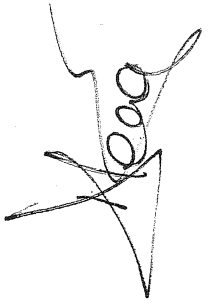
RODICA LUCA

METODE LOCALE DE PREVENIRE A CARIEI ÎN ŞANŢURI ŞI FOSETE

- ediția a II-a revăzută și adăugită -

Editura Cerma
BUCUREŞTI



Redactor: **Dr. Ion Maftei**
Consilier editorial: **Dr. Ioana Mădălina Maftei Golopenția**
Tehnoredactare computerizată: **Eliana Ionescu**

©1992, 1999 Toate drepturile asupra acestui volum sunt rezervate Editurii CERMA

ISBN 973-9266-23-1

CUPRINS

1. Morfologia suprafețelor ocluzale - factor de risc în apariția cariilor 5
1.1. Date privind prevalența cariei ocluzale 5
1.2. Rolul șanțurilor si al fosetelor în producerea cariei ocluzale 7
1.3. Mecanismul de producere a cariilor ocluzale din șanțuri și fosete 8
2. Preocupări pentru prevenirea cariei în șanțuri și fosete . .10
3. Sigilarea șanțurilor și fosetelor ocluzale 14
3.1. Materiale folosite pentru sigilarea 15
3.1.1. Materiale de sigilare pe bază de dimetacrilat . 17
3.1.1.1. Rășini de sigilare care eliberează fluor . . 21
3.1.1.2. Produse comerciale 25
3.1.1.3. Materiale românești 26
3.1.2. Cimenturile glass ionomer 28
3.1.2.1. Produse comerciale 32
3.2. Tehnica sigilării 33
3.2. l. Tehnica sigilării cu rășini compozite 33
3.2.2. Tehnica sigilării cu ciment glass ionomer . . .42
3.3. Enameloplastia 43
3.4. Factori care influențează retenția sigilării și rezultate în timp 45
3.5. Atitudinea stomatologilor față de aplicarea sigilanților 52
3.6. Indicații 56
4. Obturațiile preventive cu rășină 62
5. Concluzii 70
Bibliografie 71

CAPITOLUL 1

MORFOLOGIA SUPRAFEȚELOR OCLUZALE – FACTORI DE RISC ÎN APARIȚIA CARIILOR

În practica stomatologică se recunoaște că șanțurile și fosetele ocluzale reprezintă zonele cele mai vulnerabile la apariția proceselor carioase. Această recunoaștere este urmarea firească a rezultatelor diferitelor studii epidemiologice efectuate în timp.

1.2. Date privind prevalența cariei ocluzale

Într-un studiu asupra rezultatelor obținute la șase luni după aplicarea sigilanților într-o colectivitate școlară, Nickerson A. trece în revistă diferite lucrări cu caracter epidemiologic din care se desprinde ideea frecvenței crescute a cariei ocluzale în raport cu celelalte topografii. Între acestea se reține:

- studiul întreprins între 1971-1974 de First National Health and Nutrition Examination Survey pe un lot de 20.000 de subiecți cu vârste cuprinse între 1 și 74 de ani care a arătat că în jurul vârstei de 18 ani mai mult de 50% din suprafețele ocluzale ale molarilor permanenți prezintă carii sau restaurări, în timp ce suprafețele proximale rămân sănătoase;
- studiul efectuat între 1979-1980 pe copiii din S.U.A, cu vârste cuprinse între 5 si 17 ani, care a demonstrat că 83% din carii sunt plasate pe suprafețe ocluzale și vestibulare sau orale;

- rezultatele raportate de RIPA, LESKE, SPOSATO, în urma unui studiu pe o perioadă de 7 ani, pe un lot de 7.000 de elevi din școli elementare ce utilizau ape de gură cu fluor, subliniază faptul că 94% din suprafețele cariate sau restaurate cuprind fosete și șanturi. Acești autori ajung la concluzia că, prin combinarea unui program de clătire săptămânală cu folosirea sigilanților în șanțurile și fosetele dinților recent erupți, se pot, practic, elimina cariile dentare ale elevilor din școlile elementare [43].

În 1986, Anne Nordblad publica un studiu amplu asupra unui model de sănătate dentară și patologie prin carie, efectuat pe grupuri de copii în localitatea Espoo din Finlanda. Din acest studiu reiese că:

- dinții și suprafețele dentare cu risc crescut la carie sub vârsta de 10 ani sunt suprafețele ocluzale ale primilor molari, iar după vârsta de 13 ani, suprafețele ocluzale ale molarilor secunzi;
- procesele carioase din șanțuri și fosete încep după vârsta de 6 ani și au loc până la 18 ani;
- la vârsta de 18 ani suprafețele ocluzale ale tuturor molarilor prezintă carii în proporție de 90%;
- poate fi controlată caria ocluzală printr-un program de măsuri preventive, tehnicii de sigilare revenindu-i un rol important [44].

În România, Grivu O. și colaboratorii efectuează în 1982 o cercetare epidemiologică asupra cariilor molarilor de șase ani pe două loturi de copii. Primul lot, format de copii cu vârste între 5 și 11 ani, nu a beneficiat de igienizare spre deosebire de lotul al doilea (copii între 6 și 10 ani) la care s-a făcut igienizare timp de 5 ani. Autorii au constatat la primul lot o prevalență a cariei de 84,59%, cea mai mare frecvență având caria ocluzală, iar molarii inferiori fiind afectați de două ori mai mult decât cei superiori. La lotul al doilea, prevalența este de numai 43,50%, dar frecvența cea mai mare este tot a cariei ocluzale [22].

1.2. Rolul șanțurilor și al fosetelor în producerea cariei ocluzale

Relieful denivelat al suprafețelor ocluzale ale dinților laterali, ca posibil element favorizant al apariției cariei ocluzale, a atras atenția practicienilor încă de la începutul secolului trecut.

În 1803, Fox a descris „neregularitățile suprafețelor de măcinare" ale molarilor, generatoare de carii. El consideră că șanțurile reprezintă un defect al smaltului apărut ca o reacție „nesănătoasă" a pulpei în perioada formativă a dezvoltării dentare.

În 1835, Robertson observa apariția cariilor și pe suprafețele netede, curate, dar cu o frecvență mai mică decât a celor din zonele care reține alimente și resturi [25].

Aceste observații clinice au condus la ideea că producerea cariilor este în legătură directă cu forma și adâncimea șanțului ocluzal.

În decursul timpului s-a studiat morfologia șanțurilor ocluzale și s-au făcut mai multe clasificări, în care, mai frecvent se descriu două tipuri

- șanțuri largi, în formă de „V", cu diametrul mare și puțin adânci;
- șanțuri în formă de „I", adânci, înguste.

Șanțul în forma de „I" este destul de strangulat și se poate asemui unui gât de sticlă, șanțul având aparent un aspect foarte îngustat, dar prezentând o bază largă, care se poate extinde dincolo de joncțiunea smalț/dentină [4, 25, 35].

Se consideră că șanțurile adânci și înguste oferă cel mai bun mediu pentru dezvoltarea cariilor. S-a observat că, cu cât crește înclinarea cuspidiană, cu atât crește frecvența cariilor dentare. Din studiile privind modul de producere al cariilor ocluzale rezultă că, din punct de vedere genetic, suprafețele ocluzale nu sunt mai predispuse la carie decât celelalte suprafețe dentare.

În aceste condiții, prevalența și incidența crescută a cariei ocluzale se datoresc interacțiunii mai multor factori:

- capacității de retenție a microorganismelor și alimentelor în fosetele și șanțurile adânci ca într-o nișă retentivă;
- imposibilitățile realizării unei curățiri foarte bune indiferent de mijlocul utilizat, ceea ce face ca procesul carios să apară în șanțurile și fosetele susceptibile curând după erupția dintelui;
- cantității de smalț mai mici între suprafața dintelui și joncțiunea smalț/dentină în cazul șanțurilor, comparativ cu cantitatea de la celelalte suprafețe (0,6 mm față de circa 2 mm pentru vârful cuspidului sau 1,5 mm pentru suprafață netedă). Aceasta permite o progresie mai rapidă spre dentină a cariilor din șanțuri și fosete;
- concentrației mai mici a fluorului în smaltul ocluzal decât în cel proximal [4, 25]

I.3. Mecanismul de producere a cariilor ocluzale din șanțuri și fosete

Inițial se credea că debutul leziunilor din șanțurile ocluzale are loc în adâncimea șanțului și cuprind zonele profunde ale suprafeței ocluzale înainte ca procesul carios să afecteze pereții fisurii și pantele cuspidiene.

Acum, însă, se știe că debutul se produce la orificiul șanțului prin două leziuni bilaterale independente în smaltul pantelor cuspidiene opuse. Ulterior leziunea cuprinde pereții șanțului. În progresiunea sa, procesul urmărește structura prismatică, extinzându-se. Baza șanțului se demineralizează după ce cele două leziuni bilaterale se unesc la baza acestuia. Se crede că orificiul și pereții șanțului se demineralizează înaintea bazei șanțului deoarece prezența unui corp organic poate tampona metaboliții acizi ai plăcii dentare și, de asemenea, acționează ca o barieră de difuziune având drept rezultat reducerea atacului acid la baza șanțului.

Evoluția leziunii poate fi influențată prin prezența în mod obișnuit la baza șanțului a unor cantități crescute de proteine ale tufelor de smalț. Acest tip de proteine asigură: rezistența față de progresia cariei favorizând redepunerea fazei minerale (remineralizare) și limitând accesul acizilor produși de placa bacteriană la cristalele de smalț [25].

CAPITOLUL 2

PREOCUPĂRI PENTRU PREVENIREA CARIEI ÎN ȘANȚURI ȘI FOSETE

Prevalența crescută a cariilor ocluzale, imposibilitatea curățirii perfecte mecanice a suprafețelor ocluzale precum și beneficiul limitat obținut la acest nivel prin mijloace de fluorizare a impus găsirea unei alte metode de blocare, de desființare a acestor zone cu potențial cariogen crescut. Practici empirice, de izolare a suprafețelor dentare, se cunosc din cele mai vechi timpuri, fiind semnalate la azteci, la populațiile din Indochina.

Vietnamezii „lăcuiau" dinții în trei etape succesive:
- curățirea prealabilă urmată de consum preferențial de alimente acide (lămâi, oțet, etc.);
- aplicarea, timp de trei zile a unei substanțe secretate de glandele unei insecte, substanță asemănătoare rășinilor naturale, care colorează dintele în roșu;
- aplicarea, timp de șase zile, de tanin și săruri ferice care colorează dinții în negru.

Procedeul se aplica după terminarea erupției dinților permanenți pentru a-i proteja împotriva „maladiilor" care îi distrug în timpul vieții [6].

Spre sfârșitul secolului al XIX-lea, în 1895, Wilson propune umplerea șanțurilor și fosetelor cu ciment, metodă care recunoaște importanța păstrării intacte a structurilor dentare, dar necesită aplicații repetate datorită lipsei de retenție a cimentului folosit în acea perioadă.

În secolul nostru, o primă încercare de găsire a unor metode de prevenire a cariei ocluzale este cea a lui Hyatt, care în 1923 a descris tehnica odontotomiei profilactice, urmată în 1929 de tehnica „eradicării șanțurilor" propusă de Bodecker.

Tehnica odontotomiei profilactice constă în prepararea mecanică a tuturor șanțurilor și fosetelor dinților nou erupți prin pregătirea unor cavități superficiale și obturarea lor cu amalgam de argint. Preîntâmpinând în acest fel grefarea cariei în șanțuri și fosete printr-un sacrificiu mult mai mic de substanță dură dentară decât dacă prepararea s-ar realiza după apariția unui proces carios.

Prin tehnica de „eradicare a șanțului" se propune o deretentivizare a șanțurilor prin lărgirea și netezirea lor mecanică cu ajutorul instrumentarului rotativ, fără ca această tehnică „invazivă" să fie urmată de obturație.

Aceste două metode nu au fost folosite pe scară largă datorită opoziției practicienilor de a interveni pe dinți aparent sănătoși pe de o parte, iar pe de alta, datorită timpului consumat și costurilor care le limitau utilizarea în programele de sănătate publică.

Totuși odontotomia profilactică poate fi utilă în anumite situații clinice în care se impun măsuri profilactice locale dar sigilarea nu se poate aplica. Între acestea Fortier și Ch. Demars-Fremault enumeră:
- existenta unor dubii in legătură cu prezența sau absența unei carii;
- copii cu policarii care au o igienă orală proastă;
- imposibilitatea efectuării unor controale periodice regulate;
- copii a căror sănătate generală necesită efectuarea tratamentelor stomatologice sub anestezie generală (în special copii neadaptați, handicapați psihic) [16].

Alte încercări făcute pentru a preveni apariția cariilor în șanțuri și fosete, dar soldate cu același insucces în obținerea efectului scontat, au utilizat diferite substanțe chimice:

- azotat de argint amoniacal (Klein și Knutson în 1942);
- clorură de zinc și ferocianură de potasiu (Ast și colab. în 1950).

Folosirea acestor soluții de impregnare, în special a azotatului de argint amoniacal, în scopul sterilizării suprafețelor dentare prin difuzarea lor în smalț și dentină și creșterea rezistenței zonelor respective prin formarea de complexe cu componenta organică a țesuturilor dure și depunerea argintului redus a fost propusă încă din 1905 de către W.G.Miller și apoi de Howe în 1917. Utilizarea soluțiilor de impregnare a avut drept suport teoria proteolitică ca modalitate de explicare a inițierii cariei dentare.

În 1951, J.Miller folosește cementul de cupru pentru prevenirea cariilor din șanțuri și fosete, dar rezultatele sunt la fel de ineficiente [36].

O speranță se întrevede după 1950 prin extinderea fluorizării pe cale generală (a apei potabile) și locală, dar studiile epidemiologice au demonstrat că, deși frecvența cariei scade cu aproximativ 60%, ea rămâne totuși ridicată pe suprafețele ocluzale.

Un studiu de referință în acest sens este cel al lui Backer-Dirks care a evidențiat o scădere a cariei din șanțuri și fosete de numai 30% în comparație cu reducerea de 75% a cariei aproximale după 15 ani de folosire a apei fluorizate în localitatea Tiel din Olanda. Același studiu subliniază că prevalența cariilor din șanțurile și fosetele molarilor unu permanenți în zonele nefluorizate este mai mare decât în zonele fluorizate numai în primii trei ani după erupție, urmând ca ulterior să capete valori apropiate între cele două zone.

Cercetările lui Bohannan (1983) nu au constatat diferențe ale cariei ocluzale indiferent dacă zona este sau nu fluorizată [35].

Rezultatele acestor studii conduc la concluzia că, prin fluorizare, cariile din șanțuri și fosete pot fi întârziate dar nu

prevenite. În prezent, singura metodă eficientă de prevenire constă în sigilarea șanțurilor și fosetelor. Marii pași în dezvoltarea acestei metode au fost făcuți după 1955 și 1957, ani care au marcat fixarea rășinilor pe suprafața dentară prin gravarea acidă a smaltului, de la folosirea cianoacrilatului ajungându-se la materialele perfecționate întrebuințate în prezent în tehnica de sigilare a șanțurilor și fosetelor.

CAPITOLUL 3

SIGILAREA ȘANȚURILOR ȘI FOSETELOR OCLUZALE

Sigilarea este o metodă de prevenire a cariei din șanțuri și fosete: de pe suprafețele ocluzale ale molarilor și premolarilor, de pe suprafețele vestibulare sau orale ale molarilor, de pe suprafețele orale ale incisivilor superiori. În esență, reprezintă o tehnică de izolare a acestora față de mediul înconjurător prin aplicarea și menținerea printr-o legătură mecanică a unui material rășinos pe suprafața de smalț demineralizată în prealabil sau printr-o legătură chimică, fără demineralizare, în cazul folosirii cimentului glass ionomer.

Sigilarea șanțurilor și fosetelor este inclusă de OMS între cele patru metode de prevenire a cariei dentare, alături de fluorizarea generală și locală, igiena alimentației și igiena bucodentară. Se poate considera că sigilarea șanțurilor și fosetelor contribuie, prin blocarea mecanică a acestora, la creșterea rezistenței structurilor dure dentare la atacul cariogen, fiind cea mai eficientă metodă profilactică împotriva cariilor ocluzale. MATHEWSON și PRIMOSCH (1995), citând date din literatura de specialitate, apreciază că sigilarea ocluzală este o metodă eficientă de reducere a cariei în condițiile alegerii corecte a pacientului și a respectării tehnicii de lucru [34].

Această metodă preventivă a fost sugerată de WILSON în 1895, dar s-a impus în practica stomatologică după 1967 după ce

CUETO și BUONOCUORE au prezentat rezultatele aplicării clinice a cianoacrilatului peste suprafața ocluzală gravată [35, 60].

În prezent sigilarea șanțurilor și fosetelor ocluzale reprezintă metoda cea mai importantă a stomatologiei preventive, iar sub forma obturațiilor preventive, o posibilitate alternativă în cazul proceselor carioase limitate, înlocuind cu succes, printr-o tehnică conservatoare, obturațiile cu amalgam de argint. Chiar dacă se uzează în timp, sigilanții oferă o protecție esențială în intervalul în care există risc la carii.

3.1. Materiale folosite pentru sigilare

Materialele folosite pentru sigilare sunt incluse în categoria materialelor dentare de prevenire. Din această categorie mai fac parte gelurile fluorate și protectorii bucali [12].

După STURDEVANT, C.M. și colab., sigilanții au trei efecte importante:

- umplu în mod mecanic fosetele și șanțurile adânci cu o rășină acido-rezistentă;
- blochează „locusul" preferat al Streptococului mutans și al altor microorganisme cariogene;
- ușurează manoperele de curățire a șanțurilor și fosetelor.

Pentru realizarea acestor efecte, materialele folosite pentru sigilare trebuie să îndeplinească anumite condiții.

După BRATU D. și colab., calitățile unui material de sigilare ar fi următoarele:

- fluiditate;
- aderență bună la suprafețele gravate;
- priză rapidă în condițiile cavității bucale;
- proprietăți mecanice și termice asemănătoare cu cele ale structurilor dure dentare;
- biocompatibilitate;

- să nu perturbe ocluzia;
- să aibă calități fizionomice satisfăcătoare [4, 5].

În anul 1986, Dental Advisor (citat de Wei [6]), stabilește proprietățile ideale ale unui sigilant:

- penetranță înaltă;
- timp de lucru mediu;
- timp de priză scurt;
- absorbția scăzută a apei;
- expansiune termică redusă;
- rezistență înaltă la uzură;
- evaluare (%) - 100.

La ora actuală, din varietatea de produse comerciale existente, cele mai apropiate de aceste cerințe ideale sunt materialele de sigilare granulare fotopolimerizabile la lumina vizibilă. Între performanțele obținute de ultima generație de materiale de sigilare și rezultatele primelor materiale folosite s-a parcurs o perioadă de cercetări susținute, de studii de laborator și clinice care au confirmat sau infirmat speranțele în această problemă foarte importantă a stomatologiei preventive.

Cercetările inițiale au folosit cianoacrilații, primul material cu potențial adeziv testat clinic fiind metil 2-cianoacrilatul (EASTMAN 910 ADEZIV) în combinație cu o structură granulară sub formă de pulbere. Au mai fost testate, de asemenea, alkil cianoacrilatul și izobutil-cianoacrilatul, dar rezultatele clinice nu au încurajat, motiv pentru care nu au fost comercializate niciodată. Trebuie subliniate cercetările întreprinse în acest domeniu de Cueto și Buonocore (1965, 1967), Ripa și colab. (1966), Bowen (1965) și trebuie precizat că principalele probleme care au dus la renunțarea utilizării cianoacrilaților ca materiale de sigilare au fost legate de manipularea și descompunerea lor în prezența umezelii.

Poliuretanii reprezintă o altă categorie de materiale întrebuințate pentru sigilare. În perioada 1970-1972 a fost

comercializat și utilizat Epoxylite 9070, cu conținut de 10% monofluorfosfat disodic, produs la care s-a renunțat ulterior datorită slabei retenții, solubilității și ineficienței.

O altă rășină poliuretanică, Elmex Protector, care conține aminofluorură, a demonstrat aceleași rezultate nesatisfăcătoare.

3.1.1. Materiale de sigilare pe bază de dimetacrilat

În prezent, majoritatea materialelor folosite pentru sigilare au o compoziție chimică similară cu aceea a materialelor compozite. Principala diferență constă în faptul că sigilanții trebuie să fie mult mai fluizi pentru a pătrunde în șanțuri și fosete, ca și în zonele demineralizate ale suprafeței de smalț.

La baza celor mai multe materiale de sigilare stă dimetacrilatul, fie rășina bis-GMA (bisfenol A-glicidil metacrilat) propusă de Bowen și colab., fie uretan dimetacrilatul (UDMA) [5, 12, 36].

Numită și rășina Bowen, rășina bis-GMA este un monomer metacrilic rezultat în urma reacției dintre bis fenol A și glidicil metacrilat, reacție catalizată de un sistem peroxid amină. Ea este o moleculă hibrid mare care seamănă cu o rășină epoxidică, numai că în locul grupărilor epoxidice se găsesc grupări metacrilat. Pentru a fi folosită ca material de sigilare, rășina bis-GMA, care se prezintă sub forma unui lichid vâscos, trebuie diluată cu alți monomeri pentru a căpăta fluiditatea necesară [61]. Pentru obținerea unui sigilant cu vâscozitate adecvată, scăzută, se amestecă trei părți rășină bis-GMA cu o parte de metil-metacrilat [12]. În funcție de compoziția chimică a matricei monomerului apar diferențe în proprietățile de curgere ale polimerului final (materialul de sigilare). Materialele de sigilare alcătuite din monomer uretanic sunt mai elastice și mai aderente decât cele alcătuite din monomer bis-GMA [45].

Inițierea polimerizării rășinii se poate realiza prin activare chimică sau prin utilizarea unei surse externe de energie (raze ultraviolete, lumina vizibilă). În cazul sigilanților cu polimerizare chimică (sigilanți autopolimerizabili), activatorul (acceleratorul) - o amină terțiară - se amestecă cu un component care conține peroxid de benzoil (inițiatorul), din reacție rezultând radicali liberi, care inițiază polimerizarea.

Inițiatorul și acceleratorul trebuie păstrați separat. De aceea, sigilanții a căror polimerizare este activată chimic se prezintă sub forma unui sistem biocomponent alcătuit din două paste sau din pastă și lichid. Unul din componente conține inițiatorul, iar celălalt acceleratorul [12]. Priza materialului se realizează de obicei în 1-2 minute printr-o reacție exotermică [24]. Când sigilantul este fotopolimerizabil, el conține o substanță chimică sensibilă la sursa de lumină respectivă (benzoil metil eter sau alkil benzoil eteri în cazul razelor ultraviolete și diketone sau ketone aromatice în cazul luminii vizibile), substanță care formează radicali liberi, care activează benzoil peroxidul și acesta, la rândul lui, inițiază polimerizarea [36]. Deoarece pentru declanșarea reacției este necesară lumina, diketona și amina pot sta împreună, fără a reacționa. De aceea, sigilanții fotopolimerizabili se prezintă sub forma unui sistem monocomponent livrat în seringi de plastic opace sau în mici carpule [12].

Sigilanții care folosesc pentru activare razele ultraviolete au performanțe clinice mai slabe în privința retenției materialului decât sigilanții autopolimerizabili, performanțe subliniate prin urmărirea pe perioade variabile de timp (1, 2, 7 ani) a sigilărilor efectuate cu materiale din cele două categorii. Rezultatele mai slabe se datoresc inconstanței fascicolului provenit de la sursa de raze ultraviolete și incapacității luminii ultraviolete de a penetra în profunzimea zonelor de smalț demineralizate în care pătrunde sigilantul. În felul acesta se realizează o polimerizare necorespunzătoare a benzilor de material pătrunse în spațiile create prin demineralizarea smaltului, periclitând de fapt, însuși mecanismul de retenție al sigilantului [36, 46, 61]. La aceste inconveniente se adaugă și potențialul de a produce deteriorări ale retinei datorită expunerii lungi la lumina ultravioletă [24].

Când activarea se obține prin folosirea luminii vizibile, calitatea polimerizării nu mai este interesată deoarece spotul de lumină vizibilă este constant în timp, și în plus, este capabil să polimerizeze straturi mai groase de rășină. Sigilanții fotopolimerizabili au o serie de avantaje față de cei autopolimerizabili. Aceste avantaje, sintetizate de HICKS (1994) sunt următoarele:

- materialul se întărește în 10-20 secunde;
- nu se mai incorporează bule de aer, deoarece materialul nu se pregătește prin amestecare;
- materialul își păstrează aceeași vâscozitate pe toată perioada pătrunderii lui în porii smaltului demineralizat, priza survenind când se produce fotoactivarea.

Dezavantajul sigilanților fotopolimerizabili este reprezentat de costul sursei de lumină vizibilă [24].

Reacția de priză a sigilanților fotopolimerizabili poate fi inițiată și prin folosirea laserului, în special a laserului cu argon. Acesta produce o rază de lumină vizibilă de culoare albastru - verde, cu lungime de undă monocromatică, similară cu cea produsă de sursele de lumină vizibilă. Avantajele folosirii laserului sunt:

- reducerea timpului de priză;
- controlul asupra energiei de radiație specifice, asupra lungimii de undă și asupra zonei de expunere;
- scăderea cantității de rășină rămasă nepolimerizată;
- creșterea rezistenței la întindere și a rezistenței de legare;
- smaltul expus laserului are rezistență crescută la factorii cariogeni [24].

Din punct de vedere al introducerii în activitatea practică, se disting trei generații de materiale de sigilare pe bază de dimetacrilat.

Prima generație este reprezentată de rășinile fotopolimerizabile cu lumina ultravioletă, cu lungimea de undă de 365 nm. Dintre materialele din această categorie fac parte Alpha-Seal, Nuva-lite, Alphalite. Dezavantajele care decurg din activarea cu lumina ultravioletă au făcut ca această primă generație să dea rezultate mai slabe. La obținerea acestor rezultate au contribuit, desigur, și deficiențele de tehnică propriu-zisă a sigilării. În prezent nu se mai utilizează acest gen de fotoactivare.

A doua generație este reprezentată de rășinile cu polimererizare chimică (autopolimerizabile). Dintre acestea, pe scară largă se utilizează Concise White Sealant System și Delton.

A treia generație cuprinde rășinile fotopolimerizabile cu lumină vizibilă. Sistemul lor de fotoinițiere este sensibil la razele de lumină din zona albastră a spectrului, raze cu lungimea de undă în jur de 480 nm [1, 24].

În timpul utilizării sursei de lumină vizibilă, datorită intensității ei, este necesară protecția ochilor. În momentul de față, acest sistem de fotopolimerizare constituie metoda cea mai utilizată pentru polimerizarea materialelor de sigilare pe bază de rășină.

Materialelor de sigilare pe bază de rășină bis-GMA li s-au adus unele îmbunătățiri, dintre care trebuie amintite introducerea unor microgranule de dioxid de siliciu sau chiar cuarț (sigilanți granulari) și a unor pigmenți coloranți.

Sigilanții granulari sunt mai rezistenți la uzură și abraziune decât cei negranulari, dar au aceeași rezistență de legătură, timp de priză și rată de retenție. Într-un studiu comparativ privind rezistența de legătură la forfecare, tiparul de fractură și micropenetrabilitatea marginală, PARK și colab. (1993) au constatat că la sigilanții granulari (PRISMA-SHIELD

și FLUOROSHIELD, L.D. CAULK, MILFORD, DE) valorile medii ale rezistenței de legătură la forfecare sunt mai mari decât în cazul sigilanților negranulari (Delton Pit and Fissure Sealant - Johnson and Johnson, New Brunswick, N.J.), în schimb nu există diferențe semnificative în privința micropenetrabilității marginale. Diferențele în privința rezistenței de legătură pot fi puse pe seama capacității sigilanților de a se adapta intim la suprafața de smalț demineralizată sau pe diferențele de compoziție chimică dintre cele două grupuri de sigilanți. Delton-ul are în compoziție o rășină bis-GMA spre deosebire de Prismashield și Fluoroshield care conțin uretan bis-GMA modificat. Diferențele din compoziția chimică a matricei monomerice produc diferențe în proprietățile de curgere ale polimerilor finali, monomerul uretanic conferind rășinii elasticitate și adeziune mai mare [45].

Între sigilanții granulari autopolimerizabili se enumeră: Estiseal, Kerr Pit, Fissure Sealant, Nuva - Cote, iar între cei polimerizabili la lumină vizibilă: Stratus Armor 2, Prisma - Shield, Helioseal, Estiseal L - C.

Materialele de sigilare sunt transparente sau opace, cele transparente putând fi clare, roz, gălbui, cele opace, de culoarea dintelui sau albe. Materialele fizionomice sunt mai greu de depistat la controalele periodice, de aceea se preferă sigilanții cu colorant.

3.1.1.1. Rășini de sigilare care eliberează fluor

Pentru creșterea eficienței clinice, în special pentru îmbunătățirea protecției anticarioase, au fost concepute și rășini de sigilare care eliberează fluor. Aceste materiale sunt rășini schimbătoare de ioni (TANAKA și colab., 1987; RAWLS și colab., 1983 - citați de [24]). Încorporarea fluorului în aceste materiale se poate face prin două metode: prin schimb anionic, când un compus organic de fluor este legat chimic de rășină sau

prin adiție de sare fluorată la rășina nepolimerizată (National Institute of Dental Research, 1985; RIPA, 1993 - citați de [41]).

Eliberarea ionilor de fluor din rășinile de sigilare are loc printr-un mecanism de difuziune/substituire. Ionii „hidroxil" și ionii „clorură" înlocuiesc ionul de fluor din materialul de sigilare. Ionul de fluor difuzează spre suprafață și este eliberat în soluție (RAWLS, 1987 citat de [18]). Fluorul eliberat este încorporat în smalț. Biopsii efectuate pe smalț au determinat 3500 ppm de fluor la o adâncime de 10μm și 1700 ppm la o adâncime de 6 μm [24].

În felul acesta, ionii de fluor eliberați favorizează procesul de remineralizare al smaltului demineralizat. În plus, chiar în condițiile desprinderii materialului de sigilare, suprafața de smalț rămâne rezistentă la carie (TANAKA și colab.,1987 citați de [18]).

În figurile 1 și 2 sunt prezentate formula chimică a unui polimer care eliberează fluor și mecanismul prin care se eliberează fluorul.

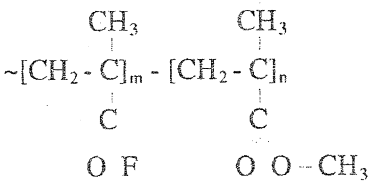


Fig.1 - Formula chimică a polimerului care eliberează fluor (după MIZUNO și OHMORI, 1991)

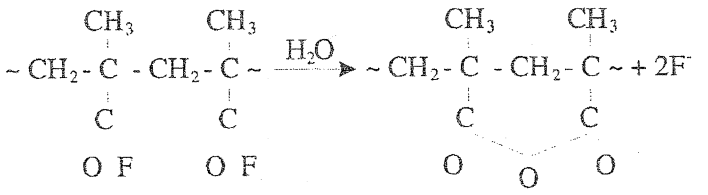


Fig.2 - Mecanismul eliberării fluorului (după MIZUNO și OHMORI, 1991)

Cantitatea cea mai mare de fluor se eliberează în primele 24 de ore, după care are loc o scădere treptată a procesului. Eliberarea de fluor continuă pe o perioadă de cel puțin doi ani de zile (TAY și BRADEN, 1988; VERBEEK si colab., 1993 – citați de [18]).

Într-un studiu „in vitro" privind eliberarea fluorului din mai multe materiale de sigilare care conțin fluor, GARCIA-GODOY și colab. (1997) precizează că aceasta se face în cantitate mare în primele 24 de ore, scade brusc a doua zi și apoi lent în ultimele zile ale perioadei de studiu.

S-a constatat că există variații ale cantității de fluor eliberate în funcție de tipul de material utilizat, una din cauze fiind, fără îndoială, deosebirile în compoziție. Nu s-a putut preciza, însă, în ce cantitate trebuie să se elibereze fluorul pentru a preveni apariția cariei secundare.

În privința proprietăților adezive ale sigilanților care eliberează fluor, o serie de cercetări arată că ele sunt inferioare proprietăților adezive ale sigilanților convenționali (RAWLS și colab., 1988; COOLEY și colab., 1988 - citați de [18]). În schimb, într-un studiu de laborator, MARCUSHAMER și colab. (1997) arată că incorporarea de fluor în matricea materialului de sigilare nu influențează retenția, iar MORPHIS și TOUMBA (1998), într-un studiu clinic pe o perioadă de un an, ajung la concluzia că între sigilanții care conțin fluor și cei convenționali nu există diferențe semnificative în privința retenției.

În cele ce urmează se vor prezenta concluziile unor studii privind capacitatea unor produse comerciale de a elibera fluor, cantitatea și durata eliberării, gradul lor de retenție.

HELIOSEAL F. (VIVADENT, SCHAAN FL.), sigilant granular, produce o creștere a concentrației fluorului din salivă de la 0,02 ppm la 0,24 ppm, în timp ce după sigilarea cu Concise White Sealant, sigilant convențional, nu se produce nici o modificare [27].

TEETHMATE F, comparat cu un material convențional de sigilare (White Sealant) și cu două materiale glass ionomerice (Fuji ionomer III și Fuji ionomer II LC), prezintă o adeziune inferioară sigilantului convențional și eliberează mai puțin fluor în apă deionizată decât Fuji III și decât Fuji II LC [49].

Într-un studiu „in vitro" asupra eliberării fluorului pe o perioadă de 30 zile din mai multe materiale de sigilare care eliberează fluor (Fluroshield, Helioseal F, Ultraseal XT, Baritone L3, Teethmate F) GARCIA-GODOY și colab. (1997) au constatat că toți sigilanții testați eliberează fluor, dar că Teethmate F eliberează cantitatea cea mai mare, începând din a doua zi a testării și până în ultima zi.

FLUROSHIELD (Caulk/Dentsply), sigilant fotopolimerizabil care conține NaF 2%, comparat cu un sigilant convențional , prezintă după patru ani o retenție inferioară acestuia din urmă (76,5% față de 88,8% pentru retenția completă a sigilantului și 14,1 % față de 5,5% pentru retenția parțială). În schimb, în privința protecției anticarie nu se înregistrează diferențe semnificative statistic între cele două materiale. Retenția scăzută a Fluroshield-ului se pune pe seama defectelor microscopice apărute în suprafața materialului sub acțiunea gelurilor fluorate aplicate local cu ocazia fiecărui control efectuat o dată la șase luni pe toată perioada de urmărire. Din acest motiv, se subliniază că, pentru eficiență, acest gen de materiale trebuie să se aplice numai în cadrul acelor programe în care nu se asociază în mod regulat aplicații locale de preparate fluorate [31].

În cazul Fluroshield-ului, rezistența la forfecare și adaptarea la suprafața de smalț demineralizată acid sunt mai bune decât cele ale materialelor de sigilare negranulare (Delton Pit and Fissure Sealant) și similare cu cele ale sigilanților granulari (Prismashield - L.D. Caulk, Milford, DE).

În privința micropenetrabilității marginale („micro-leakage"), Park și colab. (1993) au constatat că nu sunt diferențe semnificative, în schimb COOLEY și colab. (1988), citați de [18] au demonstrat prin studii de microscopie electronică (SEM) că Fluroshield-ul, comparat cu un sigilant fără fluor (Helioseal), nu se adaptează atât de bine și permite micropenetrabilitate în multe dintre mostre.

DELTON PLUS, care conține un amestec de NaF și o sticlă cu alumino-fluoro-silicat de bariu și un sigilant experimental (Formula 6) care conține o sticlă fluorată cu dimensiunea particulelor mai mică de 106 μm și solubilitatea relativă 200 adăugată la Delton (sigilant convențional) nu prezintă diferențe semnificative în prezența retenției în comparație cu sigilantul convențional (41].

Deși rezultatele de laborator și clinice obținute prin folosirea rășinilor de sigilare care eliberează fluor sunt încurajatoare, se impun în continuare studii clinice pe perioade mai lungi de timp pentru a le confirma.

3.1.1.2. Produse comerciale

Din multitudinea de materiale de sigilare existente, Asociația Dentară Americană (ADA), Consiliul pentru materiale dentare, instrumente și echipament au „acceptat" o serie de produse comerciale, considerându-le sigure și eficiente. De asemenea au „acceptat provizoriu" unele produse comerciale cu posibilitatea reconsiderării calificativului pe măsură ce se primesc informații suplimentare favorabile asupra biocompatibilității, eficienței carioprofilactice și retenției [36, 59, 61]. Tabelul 1 conține o sinteză a produselor comerciale „acceptate", „acceptate provizoriu" sau în curs de testare efectuată de HICKS (1994) prin coroborarea datelor furnizate de ADA, Consiliul pentru materiale dentare, instrumente și echipament în 1987, 1988 și de RUEGGEBERG si HOFFMAN

în 1991. Este interesant de precizat că unele materiale „acceptate" în 1986 și care folosesc pentru activare razele ultraviolete (Nuva-Cote, Nuva-Seal) nu se mai recomandă datorită inconvenientelor amintite anterior.

Se consideră că toate materialele de sigilare acceptate de Asociația Dentară Americană au rezultate clinice asemănătoare. De aceea, alegerea materialului reprezintă numai o problemă de preferință [68].

3.1.1.3. Materiale românești

Și în România au existat preocupări pentru introducerea sigilanților în practica curentă preventivă și pentru producerea unui material de sigilare autohton [2-4, 6, 7, 42, 69].

Rezultatul studiilor a fost concretizat prin realizarea la Institutul de Chimie „Raluca Ripan" din Cluj-Napoca a materialului de sigilare denumit SIGILAR.

Acest produs este o rășină diacrilică prezentată sub forma unui sistem bicomponent (pulbere, lichid) care polimerizează prin inițiere chimică, pulberea conținând inițiatorul, iar lichidul acceleratorul de polimerizare.

Materialul conține și un colorant pentru a putea fi deosebit de zonele nesigilate. Între proprietățile Sigilar-ului, recomandate de firma producătoare, se enumeră:

- adeziune bună;
- capacitate de etanșare;
- rezistența;
- biocompatibilitate;
- fluiditate;
- contracție mică la polimerizare;
- hidrofilie redusă;
- timp de lucru și priză convenabile.

Tabelul 1

PRODUSE PENTRU SIGILAREA ȘANȚURILOR ȘI FOSETELOR
(după Hicks, 1994) [24]

Denumirea	Tipul de polimerizare	Tipul de rășină	Culoarea rășinii	Producător
"Acceptate" de ADA:				
Concise white sealant	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă/Autopolimerizabil	BIS-GMA, negranular	Opacă	3M Dental Products
Delton	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă/Autopolimerizabil	BIS-GMA, negranular	Opacă, transparentă, colorată	Johnson & Johnson Dental Products
Heliseal	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	BIS-GMA, negranular	Opacă	Vivadent SUA
Oralin	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	BIS-GMA, negranular	Transparentă, colorată	SS White Dental Products
Prisma-Shield	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	Uretan/BIS-GMA, 50% granular	Opacă	LD Caulk Co, Dentsply Int
Visio-Shield	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	BIS-GMA, negranular	Opacă	ESPE Premier Corp
"Acceptate provizoriu" de ADA:				
Sealite	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	BIS-GMA, 40% granular	Opacă, colorată	Kerr Manufacturing Co
În curs de testare ADA:				
Estiseal	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	BIS-GMA, 32% granular	Colorată	Kulzer Inc
Fluroshield (care eliberează fluor)	Fotopolimerizabil cu lumină vizibilă	Uretan/BIS-GMA, 50% granular	Opacă, colorată	LD Caulk Co, Dentsply Int

Materialul este livrat într-o cutie care conține mai multe flacoane, în care se află pulberea și lichidul pentru SIGILAR, acidul fosforic 37% pentru demineralizarea smaltului și instrumentarul accesoriu (linguriță pentru dozarea pulberii, flacon cu pensule, flacon cu bureți).

Studii făcute în Clinica de Pedodonție a Facultății de Stomatologie din București subliniază că, aplicat în condițiile respectării indicațiilor de folosire, Sigilar-ul este un material cu care se lucrează ușor, rezultatele în timp, în privința retenției, adaptării și protecției contra cariilor ocluzale fiind bune.

3.1.2. Cimenturile glass ionomer

Deși nu sunt materiale de elecție, în anumite situații clinice cimenturile glass ionomer constituie o alternativă în sigilarea șanțurilor și fosetelor.

Cimenturile glass ionomer au două calități importante care le recomandă pentru a fi folosite în stomatologia preventivă: adeziunea chimică la structurile dure dentare și capacitatea continuă de a elibera ioni de fluor. Datorită acestor calități, cimenturile glass ionomer se comportă ca materiale dinamice, spre deosebire de sigilanții din grupa materialelor compozite care sunt inerte din acest punct de vedere. Prin avantajele oferite, cimenturile glass ionomer reprezintă o mare tentație pentru practicieni. Pe de o parte pentru că ar putea rezolva mai bine problema retenției materialului la suprafața de smalț, pe de altă parte pentru că ar asigura o protecție anticarie mai eficientă și, în plus, ar simplifica tehnica de lucru prin eliminarea fazei de demineralizare a suprafeței de smalț [63].

Totuși, datorită unor dezavantaje, retenția sigilărilor realizate cu cimenturile glass ionomer este inferioară retenției sigilărilor efectuate cu materiale din categoria rășinilor compozite. Studii „in vivo" publicate în 1990 subliniază retenția

slabă, în jur de 6 luni, a glass ionomerilor (TORPPA-SAARINEN și colab.; MEJARE și MJOR; OVREBO și RAADAL - citați de [58]). O retenție destul de redusă a sigilărilor realizate cu glass ionomeri se observă și din analiza rezultatelor centralizate în tabelul 2.

Între dezavantajele cimenturilor glass ionomer convenționale, cu reacție de priză chimică (cimenturi glass ionomer autopolimerizabile), se pot enumera:
- aplicare mai greoaie;
- timp de priză lung;
- sensibilitate în mediul umed;
- deshidratare în timpul stadiului inițial al reacției de priză;
- finisare slabă datorită rugozității superficiale;
- rezistență scăzută în zonele supuse direct solicitărilor masticatorii.

Chiar glass ionomerii care au în compoziție particule metalice, deși au rezistență mai bună la compresiune decât glass ionomerii de tip II.1, nu sunt suficient de rezistenți pentru a înlocui amalgamele sau rășinile compozite posterioare în zonele supuse solicitărilor masticatorii. Studii de laborator privind rezistența la compresiune și la întindere a unui glass ionomer tip cermet (Ketac-Silver) și a unei rășini convenționale, negranulare, de sigilare (Delton) au dus la concluzia că, datorită rezistențelor mai scăzute, Ketac-Silver nu poate constitui o alternativă pentru materialele de sigilare pe bază de rășină bis - GMA [52].

Cimenturile glass ionomer modificate cu rășină, cu mecanism de priză dublu sau triplu (glass ionomeri fotopolimerizabili), reduc o parte dintre dezavantajele amintite, având calități îmbunătățite. Astfel, ele prezintă următoarele caracteristici:
- manevrare mai ușoară;
- timp de priză mai redus;
- sensibilitate mai redusă în mediul umed datorită polimerizării inițiale a matricei rășinoase [11];
- adaptare marginală mai bună;

Tabelul 2

RETENȚIA SIGILĂRILOR CU GLASS IONOMER

Autorul/anul	Materialul	Nr. dinți sigilați	Dinți controlați		Perioada de evaluare (luni)	Retenția					
						Totală		Parțială		Absentă	
			N	%		N	%	N	%	N	%
BOKSMAN și colab. (1987)	Fuji Ionomer Type III	125	116	93	6	2	1,7	5	4,3	109	94,4
SIPAHIER și ULUSU (1995)	Ketac-Silver	100	94	94	6	14	43,6	25	26,6	28	29,8
			86	86	12	20	23,3	29	33,7	37	43,0
WILLIAMS și colab. (1996)	Glass ionomer experimental, cu vâscozitate joasă, dezvoltare a lui Fuji III	295	295	100	24	12	4	9	3	274	93
		295	222	75,2	48	9	4	5	2	208	94
RAADAL și colab. (1996)	Vitrebond	136	136	100	1	121	89	7	5,2	8	5,8
			136	100	6	56	41,8	10	7,5	68	50,7
			136	100	12	25	18,8	9	6,8	99	74,4
			136	100	24	8	6	10	7,5	115	86,5
			136	100	36	7	5,3	5	3,8	120	90,9

- adeziune mai bună;
- aspect fizionomic acceptabil datorită suprafeței mai netede;
- rezistență mai bună la abraziune [11].

În comparație cu rășinile compozite pentru sigilare, cimenturile glass ionomer au rezistență mai mică la uzură și capacitate mai redusă de a pătrunde în profunzimea șanțului ocluzal [28]. Din acest motiv se recomandă ca glass ionomerii să fie folosiți când șanțurile sunt deschise, accesibile sondei pentru ca materialul să poată pătrunde în profunzime și să vină în contact intim cu pereții de smalț, favorizând astfel schimbul ionic, cu eliberare de fluor (fig. 3) [37; 63]. Mai mult chiar, sunt autori care limitează utilizarea glass ionomerilor doar în acele șanțuri în care accesul este posibil pe cel puțin 100 μm [36].

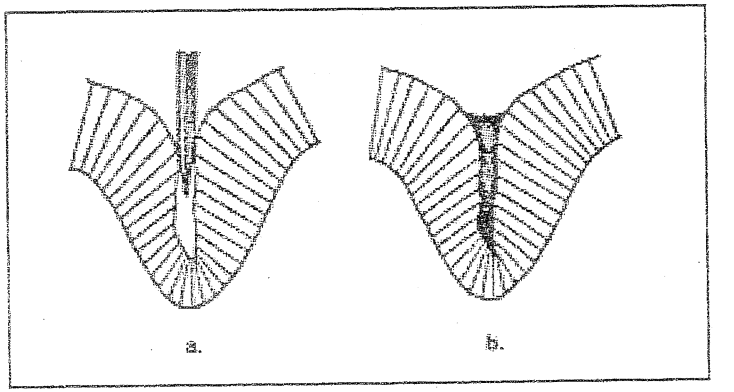


Fig.3 Forma ideală a șanțului pentru sigilarea cu glass ionomer
a. Sonda poate pătrunde în orificiul șanțului
b. Șanțul sigilat (după Wilson și colab., 1988)

Toate inconvenientele descrise restrâng sfera de folosire a glass ionomerilor ca materiale de sigilare. Datorită capacității lor de a elibera fluor și de a asigura protecția anticarioasă chiar și după pierderea sigilării, glass ionomerii pot fi utilizați ca alternativă în anumite situații. În cazul molarilor permanenți parțial erupți, când condițiile de izolare sunt precare, când un

capușon de mucoasă acoperă parțial suprafața ocluzală se obțin rezultate mai bune prin sigilarea cu glass ionomer, de preferință fotopolimerizabil, decât cu un material pe baza de rășina bis-GMA. Chiar dacă materialul se pierde în timp, el lasă o suprafață dentară rezistentă într-o perioadă în care dintele este mai expus la atacul carios [62]. În felul acesta se consideră că cimenturile glass ionomer reprezintă un „prim mijloc" de sigilare în situații clinice mai dificile, iar rășinile compozite de sigilare, modalitatea cea mai buna de prevenire a cariei în timp, în cazurile în care se poate obține o izolare sigură [47].

3.1.2.1. Produse comerciale

Deși cimenturile glass ionomer, sub diferitele lor forme, au fost încercate ca materiale pentru sigilare, puține produse comerciale au fost concepute special în acest scop. Unul dintre aceste produse este Fuji Ionomer Type III (G-C International), un glass ionomer autopolimerizabil sub forma de sistem bicomponent. Pulberea conține o sticlă pe bază de fluoro-alumino-silicat.

Între avantajele acestui produs se enumeră:
- legătură puternică la structura dentară fără a fi necesară demineralizarea prealabilă;
- închidere marginală excelentă;
- biocompatibilitate foarte bună;
- efect carioprotector datorită ionilor de fluor din compoziție;
- aspect fizionomic acceptabil (este un ciment translucid);
- suprafață netedă cu modificări minime de culoare;
- priză rapidă.

Pentru un material cu consistență standard, obținut din amestecul a 1,2 g de pulbere cu 1 g de lichid, timpul de lucru este de 1 minut, iar timpul de priză este de 3 minute și 15 secunde [67].

3.2. Tehnica sigilării

Succesul sigilării depinde de rigurozitatea cu care practicianul respectă, pe de o parte tehnica de lucru și, pe de altă parte, instrucțiunile de folosire recomandate de firma producătoare pentru materialul utilizat.

Deși tehnica de lucru este simplă, fiecare etapă trebuie executată cu maximum de atenție, fără compromisuri, pentru ca adeziunea materialului la suprafața dentară să fie cea dorită. Tehnica de lucru presupune trei faze importante: curățirea suprafeței dentare, pregătirea dintelui și aplicarea sigilantului.

3.2.1. Tehnica sigilării cu rășini compozite

În cazul sigilării cu rășini compozite timpii operatori sunt următorii:
1. Curățirea suprafeței dentare;
2. Izolarea;
3. Pregătirea suprafețelor de smalț;
4. Spălarea și uscarea;
5. Prepararea materialului de sigilare;
6. Aplicarea materialului de sigilare;
7. Verificarea sigilării;
8. Controlul în relație ocluzală;
9. Controale periodice.

1. Curățirea suprafeței dentare este necesară pentru îndepărtarea plăcii bacteriene și a resturilor de pe suprafața de smalț. Se efectuează prin periaj profesional cu ajutorul unei perii „profilactice" și a unei paste formate din pulbere de piatră ponce și apă. Se contraindică folosirea pastelor care conțin fluor, deoarece ele formează o peliculă pe suprafața dentară interferând cu procesul de demineralizare. Pasta rămasă în șanțuri se îndepărtează cu vârful unei sonde ascuțite, apoi suprafața dentară se spală atent. Lutz aplică pe dinte timp de 1-2 minute o soluție

de NaOCI 6% pentru a solubiliza și îndepărta o serie de precipitate, apoi spală din nou [25].

2. Izolarea este foarte importantă pentru realizarea și menținerea unui câmp operator uscat pe tot timpul aplicării tehnicii de sigilare. O eventuală contaminare cu salivă ar permite remineralizarea suprafeței de smalț pregătită pentru sigilare, iar contaminarea umedă din timpul aplicării sigilantului ar avea influență negativă asupra sigilării.

Se pare că izolarea ideală se obține prin aplicarea digăi, dar poate fi utilă și izolarea numai cu rulouri de vată. Se consideră că izolarea cu digă este metoda de elecție în cazul în care medicul lucrează singur, fără ajutor, iar izolarea cu rulouri de vată în situația în care medicul lucrează cu un ajutor (soră medicală sau altă persoană calificată în acest sens).

Utilizarea digăi are dezavantajul că poate produce disconfort pacientului, de aceea se recomandă ca la aplicarea ei să se folosească din abundență anestezice topice sau anestezie electronică [68]. Unele cercetări au arătat că izolarea cu digă nu este necesară întotdeauna, ea fiind utilă în special în cazul folosirii sigilanților care polimerizează în lumină ultravioletă (tip Nuva-Seal). Pentru sigilanții autopolimerizabili, tip Delton, cercetările au arătat că izolarea cu digă nu influențează semnificativ retenția materialului. Din aceste motive Mathewson și colab. recomandă izolarea cu digă numai în cazurile în care în hemiarcada respectivă se execută alături de sigilare și alte tratamente și, eventual, la copiii mai mici la care izolarea numai cu rulouri cu vată este incomodă pentru pacient și cere un efort deosebit din partea medicului pentru menținerea izolării [35].

Pregătirea suprafeței de smalț se realizează prin demineralizarea cu un agent demineralizat, de obicei H_3PO_4 în concentrație de 30-50%, concentrația de 37% fiind folosită cel mai frecvent.

Timpul de demineralizare variază în raport cu concentrația și forma de prezentare a agentului utilizat și cu felul dentiției, permanentă sau temporară. În mod clasic se recomandă ca demineralizarea să se facă timp de 60 de secunde pentru dinții permanenți și timp de 120 de secunde pentru dinții temporari. Totuși, diferite cercetări arată că este suficientă o demineralizare de 15-60 secunde, indiferent de tipul dentiției [24]. Unele studii au arătat că este posibil să se reducă timpul de demineralizare la molarii temporari fără a modifica semnificativ retenția sigilantului (MAVROMATI și colab., 1994). Studiile lui HOSOYA (1991) pe smaltul dintelui pregătit mecanic în prealabil (prin șlefuire) au arătat că timpul optim de demineralizare este de 30 de secunde [26].

Agentul demineralizant poate fi sub formă de gel sau soluție. Din punct de vedere al eficienței, studiile clinice arată că ambele forme acționează la fel de bine [68]. Pentru a avea garanția că marginile sigilării se vor afla în zona demineralizată, indiferent de tipul de demineralizant folosit, el trebuie aplicat pe pantele cuspidiene pe o suprafață de aproximativ 2 mm dincolo de marginile viitoarei sigilări [68]. ANDLAW și ROCK (1996) recomandă că demineralizarea să se facă pe o rază de 3-4 mm în jurul șanțului sau chiar până la vârful cuspizilor (fig.4). Ei subliniază ca smaltul demineralizat, care nu va fi acoperit de materialul de sigilare, se va remineraliza, deoarece saliva este suprasaturată cu săruri de calciu. Gelul se poate aplica cu o pensulă fină, iar soluția cu pensula, minibureți, bulete mici de vată sau aplicator furnizat de producător. Se recomandă ca aplicarea demineralizantului sub formă de soluție să se facă cu mișcări blânde, prin atingere și nu prin frecare, pentru a păstra lungimea maximă a tecilor prismelor de smalț, contribuind în felul acesta la îmbunătățirea calității microscopice a unei zone fragile [34]. Totuși, unele studii asupra eficienței clinice a sigilării în raport cu tehnica de aplicare a demineralizantului sub

formă de soluție nu au depistat diferențe ale rezistenței de legare la întindere sau forfecare indiferent de tehnica folosită [34].

În cazul utilizării demineralizantului sub formă de soluție, este bine ca pe durata demineralizării suprafața să se reumecteze.

Dacă pentru demineralizare se folosesc geluri foarte vâscoase, există posibilitatea ca demineralizarea să nu se realizeze complet și uniform pe întreaga suprafață, rămânând zone nedemineralizate, evidențiate după spălare și uscare. În acest caz se va repeta demineralizarea.

Pentru pregătirea smalțului pentru gravare acidă, Disney și colab. recomandă următoarele:

- poziționarea capului pacientului astfel încât suprafețele ocluzale să fie paralele cu podeaua; capul să fie ușor înclinat în așa fel încât lichidul oral să se acumuleze de partea contralaterală;
- uscarea conștiincioasă cu aer comprimat a suprafeței orale curățate anterior;
- aplicarea acidului prin mișcări ușoare de atingere atât timp cât indică prospectul de utilizare al sigilantului (de obicei 60 de secunde). Suprafața nu trebuie frecată deoarece se produce netezirea suprafeței demineralizate și compromiterea viitoarei legături smalț/sigilant [14].

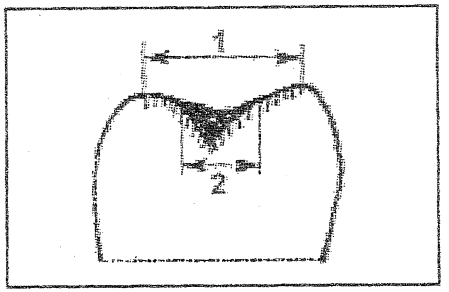


Fig. 4 Relația dintre smaltul demineralizat și cel sigilat (după Andlaw și Rock, 1996)
1. suprafață demineralizată
2. material de sigilare

Deoarece în literatura de specialitate procentul retenției materialului de sigilare variază în limite largi chiar și în cazul utilizării aceluiași material (de exemplu, pentru Delton, după un an de la aplicare, retenție între 53 și 100%, după 3 ani, 41-95%), EINWAG recomandă o tehnică modificată de sigilare care garantează o mai bună retenție.

Această tehnică presupune:

- curățirea suprafeței ocluzale cu o pastă fără fluor;
- înăsprirea suprafeței de smalț pe o zonă de aproximativ 1 mm lățime de fiecare parte a fisurii cu ajutorul unor freze diamantate cu granulație medie de formă sferică, cilindrică, á fissure sau flacără în funcție de morfologia deschiderii șanțurilor;
- demineralizarea cu acid a suprafeței smalțului;
- aplicarea sigilantului.

Autorul acestei tehnici raportează o retenție a sigilantului pe molarul de 6 ani de 98,3% după 3 ani și de 92,5% după 6 ani [15].

4. După demineralizare, sub izolare se va efectua spălarea cu jet continuu de apă a suprafeței de smalț gravate pentru îndepărtarea agentului de demineralizare și a produșilor de reacție rezultați în urma demineralizării.

După spălare, suprafețele dentare vor fi uscate cu aer comprimat necontaminat cu ulei.

Este important ca ambele operațiuni să se efectueze sub izolare riguroasă. Nerespectarea acestui deziderat va duce la „contaminarea" suprafețelor ce ar urma să fie sigilate. Contaminarea cu salivă a smaltului demineralizat favorizează precipitarea glicoproteinelor salivare pe suprafața acestuia împiedicând atașarea sigilantului.

Pelicula salivară formată nu poate fi îndepărtată prin simpla spălare și uscare a suprafeței contaminate. Din acest motiv va fi necesară o nouă demineralizare a suprafeței de smalț [56]. Totuși, în legătură cu această idee, în literatura de specialitate există o serie de studii care încearcă să precizeze

necesitatea unei noi demineralizări în funcție de durata contaminării cu salivă. Astfel, studii de microscopie electronică efectuate de SILVERSTONE, HICKS și FEATHERSTONE (1985), citați de [23] arată că pelicula superficială formată în urma contaminării cu salivă timp de o secundă sau chiar mai mult nu poate fi îndepărtată prin spălarea cu apă, necesitând redemineralizarea. Această constatare nu concordă cu afirmația lui BATES și colab. (1982), citați de [34] conform căreia după o contaminare cu salivă mai puțin de 10 secunde spălarea imediată suprafețelor timp de 5-10 secunde este suficientă pentru a nu modifica puterea de legare a sigilantului la suprafața de smalț și a nu necesita o nouă demineralizare.

Cele mai multe instrucțiuni ale firmelor producătoare recomandă spălarea și uscarea atentă a suprafeței dentare demineralizate fără a preciza intervalul de timp [23]. În literatura de specialitate diferiții autori recomandă un timp de spălare variabil, de obicei adaptat formei de prezentare a acidului utilizat. Timpii de spălare și de uscare recomandați de diferiții autori după demineralizarea acidă a suprafeței de smalț sunt prezentați în tabelul 3.

După spălare și uscare smaltul trebuie să aibă aspect mat, opac, fără luciu, alb-cretos. Dacă nu, se repetă demineralizarea.

5. Pregătirea și manevrarea materialului de sigilare are în vedere recomandările firmei producătoare, dar și unele recomandări de ordin general. Astfel, în cazul folosirii sigilanților autopolimerizabili trebuie să se cunoască următoarele:

- Timpul de lucru este limitat [23]
- Polimerizarea materialului începe imediat ce catalizatorul se adaugă la bază [23]. Din acest motiv, materialul se prepară în momentul în care suprafața dentară îndeplinește toate condițiile pentru a fi sigilată (izolare corespunzătoare, aspect alb-cretos al smaltului), iar instrumentarul este pregătit pentru ca aplicarea să se facă imediat;

- Amestecul celor două componente trebuie făcut cu meticulozitate, fără mișcări energice, pentru a împiedica încorporarea bulelor de aer [23].
- Temperatura ridicată în mediul ambiant modifică polimerizarea, micșorând perioada de lucru și de priză.

Tabelul 3

TIMPII DE SPĂLARE ŞI USCARE DUPĂ DEMINERALIZAREA ACIDĂ A SMALȚULUI

Autorul	Forma de prezentare a demineralizantului	Timp de spălare	Timp de uscare
Meixlor (1985), citat de [36]	Soluție	60"	Neprecizat
	Gel	90"	Neprecizat
Phillips (1986), citat de [36]	Neprecizată	40"	Neprecizat
Mathewson și Primosch (1995)	Neprecizată	10-20"	10"
Wei (1988)	Soluție	20"	Neprecizat
	Gel	30"	Neprecizat
Pinkham (1987)	Neprecizată	10"	5"
Disney și colab. (1984)	Neprecizată	10-60" (în funcție de nr. de dinți)	Neprecizat
Bratu și colab. (1994)	Gel sau soluție H_3PO_4 37%	20"	20"
Protocoale pentru Stomatologia Pediatrică clinică (1996)	Soluție	1" sau 20" dau același rezultat "in vitro"; timpul exact nu este important, ci să fie îndepărtat demineralizantul	Timpul nu este important, ci smaltul să apară alb cretos
	Gel		

Folosirea materialului de sigilare fotopolimerizabil oferă unele avantaje:

- Timpul de lucru este mai lung, totuși, deoarece materialul poate fi influențat de lumina UNIT-ului dentar și de cea a mediului înconjurător trebuie să fie scos din seringă numai în momentul aplicării pe dinte;
- Posibilitatea de încorporare a bulelor de aer este redusă, deoarece materialul nu se pregătește din amestecarea unor părți componente. Din acest punct de vedere, sigilarea va fi

mai omogenă și mai rezistentă. Totuși, nu trebuie uitat că la calitatea sigilării contribuie și calitatea polimerizării dependentă direct de calitatea luminii, de intensitatea fasciculului luminos. Din acest punct de vedere, așa cum s-a arătat la punctul 3.1., utilizarea ca sursă de lumină a lămpilor cu raze ultraviolete nu realizează întotdeauna o polimerizare corespunzătoare a materialului ceea ce duce la realizarea unei legături mai slabe între sigilant și dinte [23].

6. Aplicarea sigilantului se face cu instrumentarul recomandat și livrat de producător (perie fină, miniburete, aplicator).

Se recomandă utilizarea unei cantități corespunzătoare de material astfel încât să acopere toate șanțurile și fosetele suprafeței ocluzale precum și șanțurile suplimentare. Materialul de sigilare trebuie să acopere și aproximativ 2 mm din pantele cuspidiene [1].

Pe întreaga perioadă a polimerizării, izolarea trebuie să, fie riguroasă. În cazul sigilanților fotopolimerizabili, timpul de polimerizare variază în funcție de tipul sursei luminoase utilizate. STEPHEN și STRANG (1985), citați de [1], consideră că sursele de lumină vizibilă, indiferent de felul lor, vor polimeriza orice tip de rășină în 60 de secunde. Utilizarea laserului cu argon scurtează timpul de priză și îmbunătățește rezistența la carie (HICKS și colab.,1993, citați de [68]).

Pentru creșterea retenției, după aplicarea materialului de sigilare se recomandă temporizarea aplicării sursei luminoase timp de 5 până la 20 de secunde. În felul acesta materialul pătrunde pe o distanță de trei ori mai mare în zonele de smalț demineralizate decât dacă fotopolimerizarea s-ar produce imediat după aplicarea materialului (CHOSACK și EIDLEMAN, 1988, citați de [68]).

7. Verificarea sigilării - priza materialului autopolimerizabil se verifică prin inspecția sigilantului rămas nefolosit. De obicei la suprafața sigilantului va exista un strat umed de

material care nu a polimerizat datorită inhibiției produsă de aer. Din același motiv suprafața sigilată se netezește cu o buletă de vată umezită în alcool pentru a se îndepărta această peliculă superficială nepolimerizată. După ANDLAW și ROCK (1996) îndepărtarea stratului superficial de material nepolimerizat este opțională, dar scutește pacientul de gustul neplăcut. Verificarea suprafeței sigilate se face prin palparea cu sonda pentru depistarea golurilor în material sau a suprafețelor incomplet acoperite. În același timp se va încerca îndepărtarea sigilantului pentru a putea fi verificată calitatea legăturii realizate.

Acest control permite identificarea și rectificarea micilor defecte și chiar aplicarea în plus de sigilant pentru acoperirea întregii suprafețe ocluzale.

8. Controlul in relație ocluzală va permite îndepărtarea exceselor care pot genera interferențe sau contacte premature.

În cazul sigilanților negranulari, ușoare interferențe ocluzale nu necesită intervenție specială deoarece se vor elimina prin abraziune. Se va interveni, în cazul sigilanților granulari, cu ajutorul pietrelor verzi pentru îndepărtarea eventualelor obstacole. După realizarea sigilării, peste suprafața dentară respectivă se aplică soluții fluorate (fluorură de sodiu, fluorură de staniu).

9. Controalele periodice sunt necesare odată la 6 luni. O sigilare este considerată eficientă doar atunci când închide etanș, pe o durată cât mai lungă, sistemul de șanțuri și fosete. O sigilare poate fi verificată sub două aspecte:

- clinic - prin examen cu sonda, conform criteriilor enunțate de Buounocore, Rock și Horowitz, citați de [4];
- paraclinic - prin diferite procedee și utilizarea unor substanțe chimice (între care fuxina bazică 0,25%, cristalul violet), izotopi radioactivi C_{14}, S_{35}, raze X.

F.D.I. acordă importanță în acest sens fotografiei sau amprentelor de precizie.

În general, o sigilare efectuată corect durează câțiva ani, totuși necesită controale periodice.

La controlul clinic, prin inspecție și palpare cu sonda, sunt posibile mai multe situații care vor necesita o atitudine în consecință:

- sigilarea este intactă - nu se intervine;
- sigilantul este pierdut în totalitate - se repetă sigilarea;
- sigilarea este pierdută parțial - se verifică adaptarea sigilantului restant și dacă este bună, i se asprește suprafața cu o piatră fină, zona cu sigilantul pierdut se gravează și se completează cu un nou sigilant;
- sigilarea are microneadaptări - se controlează cu radiografii bite-wing pentru a depista eventualele carii sub sigilant.

3.2.2. Tehnica sigilării cu ciment glass ionomer

Pentru că cimenturile glass ionomer aderă chimic la structurile dure dentare, tehnica de lucru se simplifică deoarece nu mai este necesară demineralizarea suprafeței de smalț. În continuare se va descrie tehnica de lucru recomandată pentru sigilarea cu Fuji Ionomer Type III, glass ionomer convențional, autopolimerizabil. Timpii operatori sunt următorii:

1. Curățarea suprafeței dentare cu o perie conică sub jet de apă;
2. Spălarea suprafeței cu apă și uscare cu aer;
3. Izolare cu rulouri de vată;
4. Pregătirea materialului prin amestecarea unei picături de lichid cu o măsură rasă de pulbere (trusa este prevăzută cu o linguriță de măsură). Amestecul se realizează pe blocul de hârtie cu ajutorul spatulei din plastic din trusă. Pulberea se împarte în două jumătăți. Prima jumătate se amestecă cu lichidul timp de 7-10 secunde până se obține o compoziție lăptoasă uniformă. Apoi se adaugă restul de pulbere și se amestecă larg 15-20 secunde până când amestecul este uniform.

5. Aplicarea materialului se face cu un aplicator, dar la fel de bine se poate utiliza o spatulă bucală.
6. Aplicarea unui lac protector (Fuji Varnish) când cementul își pierde luciul. Lacul se aplică cu un mic burete, atât pe sigilare cât și pe suprafața învecinată, apoi se usucă ușor cu aer.

Este foarte important ca izolarea să fie menținută pe tot timpul operației de sigilare.

Deoarece priza stratului superficial nu este inhibată de aer ca în cazul compozitelor pentru sigilare, se recomandă ca sigilarea cu Fuji III să fie realizată strict la nivelul șanțurilor, fără exces. Eventualul exces se îndepărtează cu o freză de lustruit după ce materialul a făcut priză [67].

3.3. Enameloplastia

Tehnica clasică de sigilare de la punctul 3.2. reprezintă o tehnică de lucru neinvazivă, practic fără îndepărtare de structură dură dentară. În anumite situații clinice, sigilarea se poate efectua printr-o tehnică de lucru invazivă, adică după o prealabilă îndepărtare minimă de țesut dur dentar. Această tehnică de sigilare invazivă se întâlnește în literatura de specialitate sub diferite denumiri, printre care se numără sigilarea lărgită și enameloplastia. Practic, prin enameloplastie se face o prelucrare mecanică a șanțului ocluzal, o lărgire a acestuia (fig. 5). Lărgirea se poate face cu o freză cilindro-conică fină sau cu o freză sferică 1/4. Există chiar o freză cilindro-conică fină diamantată - freza Sorensen (Sorensen Ponta K:G: 2137 F) - concepută special pentru ca preparația să fie limitată numai la nivelul smalțului.

Studii de laborator au arătat că tipul de freză utilizat nu influențează rezultatele în timp [64].

Enameloplastia se recomandă în cazul suprafețelor ocluzale cu șanțuri adânci, în special când șanțurile adânci si înguste

prezintă modificări de culoare și se suspectează că ar fi cariate. Prin lărgirea exploratorie cu freza se creează posibilitatea stabilirii cu certitudine dacă șanțul este sănătos sau nu, dacă este suficient să se facă sigilare sau să se treacă la altă modalitate de abordare, fie prin obturație preventivă, fie chiar prin preparare clasică de cavitate.

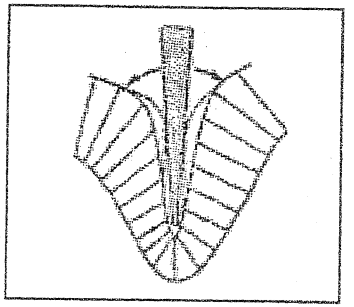


Fig. 5 Lărgirea șanțului ocluzal (enameloplastia) (după WILSON și colab., 1988)

În cazul folosirii materialelor pe bază de rășină bis-GMA, enameloplastia oferă următoarele avantaje:
- permite pătrunderea mai profundă a materialului, indiferent dacă este granular sau negranular;
- asigură o adaptare mai bună la smalț;
- crește rezistența la uzură a materialului, deoarece îi permite aplicarea într-un strat mai gros [64]:

În cazul utilizării glass ionomerilor, s-a observat că folosind tehnica enameloplastiei se pierd mai puține sigilări, iar cele care se mențin sunt corespunzătoare sau aproape corespunzătoare din punct de vedere al păstrării formei anatomice și în privința integrității marginale. Aceste observații susțin ideea că, ori de câte ori se impune sigilarea cu glass ionomeri pentru obținerea unui efect cariioprotector sporit, este bine ca materialul să se aplice după o prealabilă lărgire a șanțului ocluzal [30].

3.4. Factori care influențează retenția sigilării și rezultate în timp

În aprecierea eficienței unei sigilări se are în vedere gradul de retenție al materialului la suprafața de smalț și gradul de creștere a rezistenței suprafeței sigilate a atacul carios.

Se știe că succesul unei sigilări depinde în mare parte de corectitudinea cu care se respectă tehnică de lucru. După Wei, factori importanți în reușita sigilării cu material pe bază de dimetacrilat sunt: demineralizarea corespunzătoare, spălarea atentă a smaltului demineralizat în condițiile menținerii unei izolări riguroase, la adăpostul oricărei contaminări cu salivă sau substanțe grase de la sprayul de aer, regimul corespunzător ca intensitate și durată a luminii necesare polimerizării complete în cazul utilizării sigilanților fotopolimerizabili.

În legarea materialului de sigilare la suprafața de smalț demineralizată acid au rol important următorii factori:
- topografia suprafeței de smalț demineralizată;
- timpul de demineralizare;
- agentul de demineralizare;
- concentrația demineralizantului;
- gradul de curățenie și de uscare a smaltului, necontaminarea cu salivă în momentul aplicării sigilantului (WANG și LU, GARCIA-GODOY, GWINNETT, citați de [9, 13]).

În legătură cu influența timpului de demineralizare asupra retenției la suprafața dentară, DUGGAL și colab. (1997) demonstrează că durata demineralizării cu acid ortofosforic sub forma de gel în concentrație de 35% (15, 30, 45 sau 60 de secunde) nu produce diferențe semnificative în retenția sigilărilor. În cercetarea lor sigilările au fost realizate pe molarii de șase ani și pe molarii secunzi temporari și au fost examinate la 6 și 12 luni după aplicare. Ca material s-a utilizat un sigilant opac fotopolimerizabil

(Concise, 3M, Healthcare, Longhborough, UK).

Și alți autori au arătat că prin reducerea sub 60 de secunde a timpului de demineralizare cu H_3P0_4, rezistenta de legare a sigilantului la suprafața de smalț este echivalentă cu cea obținută în cazul demineralizării timp de 60 de secunde (BARKMEIER și ERICKSON -1994, BARKMEIER și COOLEY-1992, REDFORD și colab. - 1986, toți citați de [9]). Mai mult, WANG și LU (1991), citați de [9], demonstrează că o demineralizare cu H_3P0_4 timp de 15 secunde creează condiții mai retentive decât după o demineralizare de 60 de secunde, avându-se în vedere gradul de neregularități obținute pe suprafața de smalț.

În privința agentului de demineralizare se consideră că cel mai eficient este acidul fosforic în concentrație de 30-50% aplicat între 5 și 120 de secunde (LEGLER și colab. 1990, BURROW și MAKINSON 1990, toți citați de [9]).

Recent au fost concepuți agenți de legătură pe bază de acid maleic și azotic a căror rezistență de legare se apropie de cea obținută după demineralizarea smalțului cu H3PO4 (BARKMEIER și colab. 1986, GLASSPOOLE și ERICKSON 1986 citați de [9]).

În vederea creșterii adeziunii sigilantului la suprafața de smalț se recomandă în prealabil o curățire foarte bună a acesteia pentru a se îndepărta placa bacteriană sau orice alte resturi existente. Suprafața de smalț poate fi curățată prin simplul periaj dentar, efectuat cu rigurozitate, sau prin curățire profesională.

Unii autori între care HOUPT și SHEY, 1983, citați de [34] susțin că periajul dentar cu pastă de dinți este suficient pentru a curăța suprafața de smalț. Ca argumente se folosesc următoarele constatări:

- demineralizarea cu H_3P0_4 îndepărtează placa superficială, pelicula dobândită și până la 10 μm din suprafața smalțului (SILVERSTONE, 1983, citat de [34]);

- după curățarea prin periaj dentar tiparul de gravare acidă a smalțului și rezistența de legare la întindere sunt comparabile cu cele obținute după periaj profesional (MAIN - și colab., 1983, citați de [34]).

În pofida acestor constatări, firmele producătoare recomandă curățirea meticuloasă a smalțului înainte de demineralizare cu ajutorul unor cupe de cauciuc și suspensie de pulbere de piatră ponce.

Curățirea profesională se poate face prin mai multe metode. Una din metode este periajul profesional cu pulbere de piatră ponce și apă, dar se citează posibilitatea împingerii, cu această ocazie, a plăcii bacteriene și a particulelor de pulbere în profunzimea șanțurilor și fosetelor (STRAND și RAADAL - 1988, citați de [9]). O altă modalitate este reprezentată de tehnicile abrazive cu aer și particule de oxid de aluminiu sau bicarbonat de sodiu. Se apreciază că prin aceste tehnici suprafețele - de smalț și de dentină pot fi pregătite pentru bonding la fel ca în cazul demineralizării cu acizi sub formă de soluție sau de gel (LAURELL și colab. 1993, GOLDSTEIN și PARKINS 1994, citați de [9]). Ca mecanism de acțiune, se presupune mobilizarea plăcii și a altor materiale organice și crearea unei suprafețe rugoase pentru a îmbunătăți legarea la structura dentară a materialului pe bază de rășină. Aceste tehnici abrazive pot fi utilizate ca atare sau urmate și de demineralizarea acidă a suprafeței de smalț. BROWN și BERKMEIER (1996) prezintă rezultatele unui studiu de laborator care a urmărit influența a șase procedee de tratament a suprafeței de smalț asupra rezistenței de legare la forfecare a materialului 3M Concise White Sealant. Cele șase procedee au cuprins fie numai demineralizarea suprafeței de smalț cu H_3P0_4 37% sau HNO_3 2,5%, fie numai abraziunea cu aer și particule de oxid de aluminiu sau de bicarbonat de sodiu, fie abraziune urmată de demineralizare. Rezultatele arată că cea mai bună

legătură se realizează în cazul condiționării cu H_3P0_4 37%, ea fiind superioară celei obținute după condiționarea cu HNO_3 sau abraziunea cu aer și particule de bicarbonat de sodiu sau oxid de aluminiu. În orice caz, legarea după folosirea tehnicilor abrazive este inferioară legării obținute prin demineralizare acidă chiar și cu HNO_3. Combinarea tehnicilor abrazive și condiționarea acidă cu H_3P0_4 produce cea mai mare rezistență de legare a materialului la suprafața intactă de smalț, fără a fi semnificativ mai mare celei obținute numai după utilizarea doar a acidului.

Chiar în condițiile executării corecte a sigilării, cu respectarea riguroasă a tehnicii de lucru recomandate de producătorii de materiale de sigilare, rezultatele în timp în privința retenției sigilării variază de la o cercetare la alta. Astfel, în cercetarea lui DUGGAL și colab., amintită mai sus. după 6 luni de la aplicarea pe molarii de șase ani 60,7% din sigilări au fost retenționate complet și 28,8% retenționate parțial. După 12 luni, rata retenției a fost de 44,1% și, respectiv 42,3%. La molarii secunzi temporari, după 6 luni au fost retenționate complet 73% din sigilări și 64,7% după 12 luni. Rezultatele acestui studiu sunt importante mai ales pentru că subliniază că timpul de demineralizare nu influențează proporția de sigilări retenționate în timp. Pentru dinții temporari se arată că demineralizarea timp de 60 de secunde oferă un avantaj mic față de demineralizarea numai 30 de secunde. Această observație poate fi utilă în practică deoarece scurtarea timpului de demineralizare oferă posibilitatea unei colaborări bune cu micuțul pacient.

WILLIAMS și colab. (1996) constată după 2 ani de la sigilarea molarilor de șase ani cu Delton autopolimerizabil retenția sigilărilor în proporție de 80% (233 sigilări existente din 295 efectuate), pierderea parțială în 2% cazuri (7 sigilări din 295 efectuate) și pierdere totală în 18% din cazuri (55 din 295 sigilări). După 4 ani, aceiași autori raportează o retenție de 61%

(136 din 222 sigilări), o pierdere parțială de 11% (24 din 222 sigilări) și o pierdere de 28% (62 din 222).

MOOLA și colab. (1993) prezintă rezultatele unui program preventiv aplicat copiilor din Cape Town. În fiecare an, pe o perioadă de minimum 7 ani, la aproximativ 300-350 de copii în vârstă de 6 ani li s-au sigilat molarii de 6 ani și au fost urmăriri pe toată perioada. Programul a cuprins și instruire despre igienă orală și utilizarea pastelor fluorurate. Autorii arată că la un an de la sigilarea molarilor de 6 ani cu un material fotopolimerizabii 67% din sigilări sunt prezente, 49% după 3 ani și 27% după 5 ani. De asemenea, arată că nu au apărut carii la nici unul din dinții sigilați. Mai mult, la copiii cuprinși în programul de sigilare, după 7 ani indicele DMF-S a fost de 1,9, aproape de 3 ori mai mic decât indicele DMF-S al copiilor din lotul martor (6,1 cu cel puțin un molar extras). Studiul acestor autori subliniază că sigilarea, ca parte a programelor de sănătate orală la copiii școlari, reduce incidența cariei, păstrându-se cam 30% din sigilări după o perioadă de 7 ani.

MORGAN și colab. (1993) comunică rezultatele unui program preventiv aplicat unui lot de adolescenți care trăiesc într-o zonă cu apă nefluorizată din Victoria - Australia.

Programul a constat în clătiri săptămânale cu ape de gură cu NaF neutrală în concentrație de 0,2% și sigilări anuale cu un material fotopolimerizabil. După doi ani, la grupul experimental s-a observat o creștere a activității carioase totale de 0,65 suprafețe, semnificativ mai mică decât cea a lotului martor (1,26 suprafețe). Acest rezultat s-a datorat în întregime scăderii ratei cariei ocluzale la lotul experimental (0,25 suprafețe) față de cel martor (0,81 suprafețe). Nu s-au observat diferențe semnificative între cele două loturi în privința cariilor de pe suprafețele netede. Această constatare subliniază îmbunătățirea sănătății orale datorită sigilării, efectul apelor de gură nefiind evident după perioada de urmărire.

Deoarece s-a enunțat ideea că protecția anticarie ar fi mai eficientă prin folosirea materialelor de sigilare care eliberează fluor s-au făcut studii în acest sens. Într-un studiu clinic pe o perioadă de 4 ani s-au evaluat performanțele clinice a două materiale de sigilare, unul care eliberează fluor (Fluroshield, Caulk/Dentsply) și unul convențional. În privința retenției materialului de sigilare, rezultatele sunt semnificative statistic în favoarea materialului convențional. Pentru Fluroshield rata retenției complete este de 76,5% și de retenție parțială de 14,1%, în timp ce pentru sigilantul convențional este de 88,8% și, respectiv, 5,5%. În privința protecției anticarie nu s-au obținut diferențe semnificative între cele două materiale, deși în cazul Fluroshield-ului doar la 8,6% din dinți au apărut carii, față de 10,4% în cazul utilizării materialului convențional

Cele mai multe materiale comerciale de sigilare au la bază bisphenol A-glycidylmethacrylate (bis-GMA) sau urethane dimethacrylatul [12]. Totuși, așa cum s-a arătat la punctul 3.1.2., pentru sigilare, în anumite situații, se pot utiliza și glass ionomerii, fie cei clasici, convenționali, autopolimerizabili, fie din generația nouă, fotopolimerizabili. Totuși, puțini glass-ionomeri sunt concepuți special pentru sigilare.

WILLIAMS și colab. (1996) prezintă rezultatele în legătură cu retenția sigilărilor realizate cu un material polyalkenoat, cement experimental cu vâscozitate joasă (Fuji Glass Ionomer; GC Dental Industrial Corporations, Tokyo) după 2 și 4 ani de la aplicare.

Studiul s-a făcut comparativ cu sigilările realizate cu o rășină pe bază de bis - GMA (Delton). După 2 ani, doar 4% din sigilările cu glass ionomer existau în întregime și 3% erau reținute parțial. După 4 ani, 4% din sigilări erau întregi și 2% parțiale. Deși pierderea glass ionomerului de sigilare s-a realizat în proporție atât de mare, protecția anticarioasă a fost bună, comparativ cu cea oferită de sigilările cu Delton a căror retenție a

fost mult mai mare. Autorii lucrării susțin că glass ionomerii au avantajul aplicării ușoare prin eliminarea timpului de demineralizare a suprafeței de smalț. Ei arată că timpul de lucru mai redus ca și aderența pe dintele umed le recomandă utilizarea pe molarii parțial erupți la copiii care pun probleme. În asemenea situații, cu evident risc crescut la carie, se poate reaplica glass ionomerul la intervale regulate reprezentând o opțiune preventivă acceptabilă pentru pacienții cu necesități speciale. Cimenturile polyalkenoate nu trebuie considerate sigilanți ai fisurilor, ci rezervoare care eliberează lent fluor, primind numele posibil de „cimenturi depozit de fluor" pentru tratamentul fisurilor.

Aceeași retenție scăzută constată și RADAAL și colab. (1996) după sigilarea cu Vitrebond, în comparație cu retenția mult mai bună în cazul utilizării unui sigilant fotopolimerizabil pe bază de rășină (Concise White Scalant, 3M Dental Products, USA).

Vitrebond este un ciment glass ionomer fotopolimerizabil, reîntărit cu rășină. El s-a aplicat pe suprafața nedemineralizată și a fost fotopolimerizat timp de 30 de secunde cu o lampă cu fibră optică. După o lună de la aplicare, 6% din sigilări s-au pierdut total, după 6 luni - 51%, după 12 luni - 74%, după 24 luni - 86%, după 36 luni - 91%. Spre deosebire de Vitrebond sigilările cu Concise au fost prezente 100% după primii doi ani și în proporție de 97% după trei ani, când se înregistrează doar o pierdere de 1,5%.

În privința protecției anticarioase, la nici o sigilare cu Concise nu s-a dezvoltat carie, în timp ce în cazul utilizării Vitrebond-ului au apărut carii în 10 locuri, toate acolo unde materialul a fost pierdut. Această cercetare subliniază, ca și altele de acest gen, că retenția glass ionomerilor folosiți pentru sigilare este mult mai slabă decât cea a rășinilor de sigilare. De asemenea, arată că efectul cariopreventiv este mai mic când se pierde glass ionomerul decât efectul protector al rășinilor de sigilare retenționate în întregime. Această ultimă constatare contravine altora care arată eficiența glass ionomerului chiar și în cazurile în

care se pierde, eficienta fiind pusă pe seama resturilor microscopice de ciment prezente pe suprafața dentară care eliberează fluor în cantitate suficientă pentru a preveni caria.

Totuși, faptul că retenția totală sau parțială a Vitrebond-ului după o lună și după 6 luni este de 94% și, respectiv, 49% și nu se observă leziuni carioase încurajează autorii să recomande utilizarea glass ionomerilor ca sigilanți de „prim ajutor" în cazurile dificile: imposibilitatea unei bune izolări la dinții parțial erupți sau când există probleme în colaborarea cu copilul. Ulterior, când situațiile respective pot fi controlate se pot face sigilări cu materiale pe bază de rășină care sunt acceptate ca metoda cea mai bună de prevenire a cariei pe termen lung.

3.5. Atitudinea stomatologilor față de aplicarea sigilanților

Aplicarea pe scară largă a sigilanților s-a izbit și poate se mai izbește de rezistența practicienilor. Un studiu întreprins de ADA în anul 1982 pe un lot de 3.000 de stomatologia condus la următoarele concluzii deloc încurajatoare:

- cel puțin 50% din stomatologi nu folosesc sigilanții în practica curentă;
- numai 10% din stomatologi recunoșteau eficiența sigilanților în prevenirea cariilor, în timp ce 77% credeau mai mult în eficiența fluorizării apei;
- doar stomatologii care afectau mai mult de 75% din activitatea lor zilnică tratamentului copiilor au recunoscut în majoritate rolul pozitiv al sigilanților [46].

Justificarea acestei atitudini se datorează următorilor factori stabiliți de Institutul național pentru sănătate din SUA:

- lipsa unor date care să demonstreze eficiența sigilanților;
- teama aplicării sigilantului peste un proces carios nedepistat;
- lipsa de familiarizare cu ideea și tehnica sigilării;

- încredere maximă, preconceputâ, în obturațiile ocluzale cu amalgam;
- date insuficiente privind eficiența costului și cuprinderea sigilanților în sistemul de asigurări sociale [10].

Totuși, în ultimii ani se pare că a crescut interesul medicilor stomatologi pentru aplicarea sigilanților. Într-un studiu pe această problemă, publicat în 1987, Martens L.V și colab. subliniază creșterea numărului de stomatologi care folosesc tehnica sigilării în practica privată în statul Minnesota. După acești autori, cauzele creșterii interesului pentru sigilare sunt:

- cursurile de instruire asupra sigilării declanșate pe scară largă dia martie 1984;
- informațiile publice, congresele în legătură cu prevenirea cariilor dentare, începând cu iunie 1982;
- rapoartele A.D.A. asupra metodelor cario-preventive prin sigilare;
- acordul oficial, legal al siguranței și eficienței sigilanților din partea Institutului național al sănătății (decembrie 1983);
- lărgirea continuă a acoperirii prin intermediul sistemului de asigurări sociale a asistenței medicale stomatologice, avându-se în vedere și includerea sigilanților;
- combinarea activității de stimulare profesională cu publicitatea făcută sigilanților [33].

La aceste cauze se mai pot adăuga rezultatele cercetărilor din ultimii ani în legătură cu evoluția posibilelor procese de carie acoperite de sigilări, precum și cu aprecierea beneficiului obținut prin sigilare sau obturare cu amalgam de argint.

În legătură cu primul aspect, studii bine documentate au dovedit că teama practicienilor de a sigila accidental cariile incipiente din șanțuri și fosete nu este justificată, deoarece microorganismele prezente sub materialul de sigilare își pierd viabilitatea și potențialul de demineralizare. Studii microbiologice au evidențiat că la două săptămâni după sigilare viabilitatea microorganismelor scade de 23 de ori, iar după doi

ani cu aproximativ 99,9%. De altfel, s-a dovedit că prin însăși faza de demineralizare, în cadrul tehnicii de sigilare, se elimină din șanț 75% din microorganismele viabile.

La o evaluare a sigilanților după o perioadă de 5 ani, s-a constat că aplicarea sigilantului peste procesele carioase contribuie la reducerea acestora cu 89%, dintele carioactiv devenind inactiv. Prin îndepărtarea sigilanților în vederea înlocuirii lor cu obturație de amalgam, s-a constatat că dentina afectată inițial are un aspect uscat, este lucioasă și cu zone de scleroză subiacent: Având în vedere toate acestea, PINKHAM subliniază faptul că aplicarea corectă și controlul ulterior al sigilanților împiedică progresia sub sigilant a unei eventuale carii, iar în cazul interesării dentinei (nedepistată clinic anterior efectuării sigilării), evoluția procesului carios incipient se oprește și se produce o reparație prin activitatea odontoblastică [46].

În plus, contrar a ceea ce se crede în general, suprafețele de smalț demineralizate anterior și sigilate sunt mai rezistente la un atac acid ulterior decât smaltul sănătos nedemineralizat datorită remineralizării smaltului demineralizat în contact cu saliva și pătrunderii în profunzimea smaltului a „traseelor" de material de sigilare (Wei). Aceste „trasee", pe lângă rolul de retenție mecanică a sigilantului, înconjură cristalele de smalț și le conferă rezistentă la atacul acid, iar la interfața smalț/rășină creează o barieră de protecție împotriva colonizării microorganismelor și nu permit trecerea în șanțul ocluzal a substratului nutritiv (Hicks și Silverstone, 1982, citați de Pinkham).

De asemenea, la îngrijorarea stomatologilor că maturarea smaltului este împiedicată după aplicarea de sigilant, cercetările lui Going au subliniat că la dinții sigilați, deși maturarea nu mai este permisă, rata cariei este inferioară comparativ cu cea a dinților martor. Același autor insistă și asupra ideii menținerii protecției anticarioase după pierderea aparentă a unei sigilări datorită păstrării „traseelor" de sigilant pătrunse în microporii

smaltului în momentul realizării sigilării.

Studii comparative privind longevitatea, cheltuielile de aplicare și eficiența prevenirii cariei dentare în cazul utilizării obturațiilor cu amalgam și a sigilanților au condus la următoarele concluzii:

- comportamentul în timp al obturațiilor cu amalgam este mai puțin bun decât se crede, necesitând înlocuiri periodice, ceea ce nu îi mai poate conferi denumirea de obturație cu caracter „definitiv";
- retenția obturației de amalgam se . realizează prin pierdere de substanță dură sănătoasă, pierdere de substanță sporită prin înlocuirile ulterioare;
- în urma unor studii pe o perioadă de 4 ani, timpul de aplicare și de reaplicare a unei sigilări este de 10'2", iar pentru aplicarea, finisarea și înlocuirea unei obturații de amalgam de 14'2";
- sigilarea necesită un timp de aplicare cu 29% mai mic, în schimb oferă protecție 100% față de carie. În plus, sigilarea se realizează printr-o tehnică neinvazivă, păstrând integritatea structurii dure dentare;
- costul per copil pentru o perioadă de 5 ani în cazul folosirii obturațiilor cu amalgam de argint este de 21,15$, iar în cazul sigilărilor de 10,23$;
- într-o comunitate fluorizată, probabilitatea de a se caria a molarilor de 6 ani nesigilați este de 8 ori mai mare decât la cei sigilați; costul tratamentului la un dinte nesigilat este de 1,64 ori mai mare decât la unul sigilat [46, 61].

Toate aceste rezultate subliniază avantajele oferite atunci când, în anumite condiții, se optează pentru tehnica sigilării și nu pentru prepararea de cavități minime și obturarea lor cu amalgam.

3.6. Indicații

Indicația majoră a sigilării o constituie șanțurile și fosetele molarilor (ocluzale, vestibulare, orale), ale premolarilor și ale incisivilor permanenți, aplicată cât mai precoce după erupția acestor dinți, cu condiția ca aceste formațiuni anatomice să fie retentive. Din acest punct de vedere, sigilarea se recomandă în următoarele situații clinice:

- șanțuri și fosete adânci în formă de „I", amforă, picătură;
- șanțuri și fosete adânci cu proastă coalescență;
- sonda „agață", dar nu sunt alte semne de carie dentară;
- dinții sunt erupți suficient pentru a se obține o suprafață uscată.

O altă indicație este dată de existența unor șanțuri și fosete aberante, care se încadrează în condițiile enumerate mai sus, precum și de situațiile în care șanțurile și fosetele, deși nu au indicații de sigilare, se află în vecinătatea altora care se restaurează [10].

Sigilările se recomandă la pacienții care prezintă semne de activitate carioasă moderată, eficiența lor fiind maximă la copii și adolescenți.

În Protocoalele pentru Stomatologie Clinică Pediatrică din 1996 se subliniază că sigilarea fără discriminare a dinților cu risc scăzut de apariție a cariei duce la o reducere a eficienței datorită costului. De altfel, la Workshop-ul din1994 s-a atras atenția asupra „țintirii" sigilării la indivizii și dinții cu risc de apariție a cariei în șanțuri și fosete.

SURMONT P. și colab. indică aplicarea sigilărilor Ia grupul persoanelor cu grad înalt de risc, care cuprinde:

- pacienți carioactivi cu nivel crescut de streptococ mutans;
- pacienți care consumă zilnic mari cantități de dulciuri;
- pacienți handicapați psihic sau fizic, care nu își pot efectua igiena orală [57].

Ținând cont de aceste indicații, medicului îi revine sarcina de a stabili dacă face sau nu sigilare, în funcție de riscul apariției cariei pe o anumită suprafață dentară. Din acest punct de vedere, medicul poate adopta două atitudini:

- așteptarea primului semn de carie și apoi sigilarea tuturor suprafețelor suspecte cu riscul sigilării unor leziuni incipiente;
- considerarea tuturor copiilor potențiali candidați la sigilare. Unul din susținători, Ripa (citat de Wei) [61] își argumentează atitudinea prin constatarea că 89% din copiii americani au carii la vârstă de 17-18 ani, 94% dintre ele fiind în șanțuri și fosete.

În vederea stabilirii situațiilor de sigilat, același Ripa a formulat niște criterii corelând cele trei diagnostice posibile (suprafața cariată, posibil cariată, sănătoasă) cu morfologia ocluzală, starea suprafețelor aproximale, carioactivitatea și vârsta pacientului.

Când suprafața ocluzală este sănătoasă, se sigilează dinții recent erupți cu șanțuri și fosete adânci, care nu au carii aproximale, la indivizi care prezintă multe leziuni ocluzale și puține aproximale. Nu se sigilează dinții sănătoși erupți în urmă cu 4 ani sau chiar mai mult. care au șanturi și fosete largi, coalescente și prezintă carii aproximale la indivizi cu multe leziuni aproximale.

Când suprafața ocluzală este „posibil" cariată, adică sonda este „agățată„ în șanț și fosetă, dar vârful ei nu detectează o zonă moale, iar la intrare nu se observă culoarea albă a smaltului demineralizat, se sigilează dinții cu suprafețe aproximale sănătoase la indivizi cu multe leziuni ocluzale și puține aproximale. Nu se sigilează dinții cu suprafețe aproximale cariate la persoane cu multe leziuni aproximale. Când suprafața ocluzală este cariată, nu se mai pune problema sigilării, ci a tratamentului prin pregătire de cavități pentru amalgam, obturație preventivă cu rășină sau compozit posterior în funcție de situația clinică, de posibilitățile tehnice și materiale, de opțiunea medicului și a pacientului.

Totuși, și în această situație, RIPA recomandă sigilarea șanțului și fosetei sănătoase la dinții care prezintă creste transversale care separă șanțurile și fosetele ocluzale.

Criteriile propuse de RIPA se regăsesc și în cele enunțate de SIMONSEN, care le completează, recomandând să se țină cont și de gradul de igienă orală, de obiceiurile alimentare și de receptivitatea pacientului de a veni la controalele periodice.

În aceeași cavitate bucală, medicul trebuie să ierarhizeze ordinea aplicării sigilărilor, adând prioritate molarilor unu și doi permanenți recent erupți, știind că ei sunt mai susceptibili la carie, lăsând locul următor pentru premolarii și molarii temporari.

MARTENS consideră că sigilările trebuie efectuate între 6 și 15 ani, perioadă în care are loc erupția molarilor de 6 ani, a premolarilor și a molarilor de 12 ani, iar SIMONSEN recomandă ca perioade potrivite pentru sigilare:
- vârsta de 3-4 ani pentru molarii temporari;
- 6-7 ani pentru molarii permanenți;
- 11-13 ani pentru molarii 2 permanenți și premolari [33, 56, 61].

Școala scandinavă, analizând indicația ca toate șanțurile și fosetele să fie sigilate în mod obișnuit fără a aprecia dacă prezintă risc de carie, a ajuns la concluzia că o astfel de practică este nenecesară și scumpă. În consecință, scandinavii consideră că pentru a stabili indicația de sigilare trebuie mai întâi să se aprecieze dacă există acest risc. Pentru aceasta trebuie luate în considerare tipul de carioactivitate individuală și morfologia șanțurilor și fosetelor. Astfel, la Conferința nordică din 1993 se precizează următoarele:
- în cazul indivizilor care au carioactivitate scăzută, iar șanțurile sunt largi nu se recomandă sigilarea, ci numai aplicații de lacuri fluorate. Dacă șanturile sunt adânci, înguste, predispuse la carie, se recomandă sigilarea, iar ca alternativă - aplicarea lacurilor fluorate;

- în cazul indivizilor cu carioactivitate crescută, indiferent de morfologia șanțurilor se recomandă sigilarea.

În sinteză, școala scandinavă recomandă sigilarea în următoarele situații:
- molarii unu și doi predispuși la carie (vezi recomandarea conferinței nordice);
- pacienții cu handicap general la care necesitatea prevenirii este foarte importantă;
- dinți cu defecte de dezvoltare, de coalescență.

În legătură cu sigilarea molarilor temporari, aceasta nu este recomandată în mod expres datorită vârstei mici când trebuie făcută pentru a fi eficientă. La această vârstă se cooperează mai greu cu copilul, ceea ce face tehnica să fie mai greu de realizat [21].

În 1993, Societatea Britanică de Stomatologie pediatrică a publicat un ghid document cu recomandări privind revizuirea indicației de a sigila dintele numai în primii doi ani de la erupție. Britanicii recomandă ca toate șanțurile și fosetele vulnerabile să fie sigilate, indiferent de perioada scursă de la erupție. Fac această afirmație bazându-se pe observația că perioada de susceptibilitate la carie s-a mărit datorită încetinirii ritmului de evoluție.

În continuare se va prezenta textul acestui document:

„Direcții de orientare din punct de vedere clinic

Decizia de a aplica o sigilare ar trebui luată pe baza observațiilor clinice, în urma unei examinări clinice riguroase si cu ajutorul radiografiilor atunci când este cazul și ținând seama de cooperabilitatea pacientului, de istoricul medical, experiența carioasă și mediul familial.

Criterii de selecționare a pacienților:

1. Copii cu nevoi speciale - sigilarea tuturor fețelor ocluzale ale dinților permanenți ar trebui avută în vedere pentru pacienții a căror stare de sănătate este compromisă fizic sau din

punct de vedere stomatologic, pentru cei cu dificultăți în ceea ce privește învățatul și pentru cei provenind din medii sociale dezavantajate.

2. Copiilor cu carii multiple la nivelul dinților temporari ar trebui să li se sigileze toți molarii permanenți cât mai curând după erupție.

3. Copiii cu dentiție temporară indemnă nu necesită neapărat sigilarea molarilor de 6 ani; mai bine ar fi ca aceștia să fie controlați periodic.

Criteriile de secționare a dinților:

1. Sigilările au efectul cel mai benefic la nivelul fețelor ocluzale ale molarilor permanenți. Nici celelalte suprafețe nu trebuie neglijate, mai ales fosetele supracingulare ale incisivilor superiori. Nu se recomandă în mod normal sigilarea molarilor temporari.

2. Materialele de sigilare ar trebui aplicate în mod normal de îndată ce dintele selecționat a erupt îndeajuns pentru a permite o uscare adecvată.

3. Orice copil cu carie ocluzală la nivelul unui molar de 6 ani ar trebui să beneficieze de sigilarea molarilor de 6 ani sănătoși.

4. Cariile ocluzale afectând unul sau mai mulți molari de 6 ani indică necesitatea de a sigila molarii de 12 ani imediat ce aceștia au erupt suficient.

Criteriile de apreciere a situațiilor clinice:

1. Când există dubii privind integritatea vreunei suprafețe ocluzale, trebuie recurs la radiografii bite-wing. Dacă în urma examenului clinic reiese că leziunea este limitată la smalț, șanțurile trebuie sigilate ca măsură profilactică și ținute sub observație clinică și radiologică.

2. Dacă se suspectează o afectare precoce a dentinei, șanțurile trebuie investigate cu ajutorul frezelor mici. Dacă se

constată un proces carios minim, trebuie aplicată o obturație cu compozit, iar suprafața trebuie sigilată. Dacă se constată prezența unui proces carios extins, se va aplica o obturație ocluzală.

Dispensarizarea pe termen lung

1. Dinții sigilați trebuie menținuți sub observație clinică la intervale regulate și la nevoie se vor face și controale radiologice.

2. Sigilările deteriorate vor fi controlate și se va aplica din nou materialul de sigilare pentru a menține integritatea sigilării" [66].

CAPITOLUL 4

OBTURAȚIILE PREVENTIVE CU RĂȘINĂ

Perfecționarea materialelor compozite în general, a materialelor de sigilare și a sistemelor de aderare la structurile dure dentare au permis revizuirea unora din principiile lui Black de preparare a cavităților. A fost posibil astfel să se reconsidere principiul retenției, dar mai ales principiul extensiei preventive în prepararea cavității de clasa I în cazul cariilor ocluzale minime. Această reconsiderare capătă importanță maximă în tratamentul cariei simple pe dinții permanenți tineri, tratament care are ca obiective principale păstrarea vitalității pulpare și conservarea cât mai mare a structurilor dure dentare sănătoase [29].

În vederea conservării acestor structuri, dar și a prevenirii apariției cariei secundare, în tratamentul cariilor ocluzale minime șanțurile și fosetele sănătoase din vecinătatea procesului carios nu se mai înglobează în conturul cavității, ci se sigilează.

Tehnica prin care se combină sigilarea șanțurilor și fosetelor ocluzale cu tratamentul unei carii minime ocluzale de smalț sau de dentină poartă numele de obturație preventivă. Ea reprezintă cea mai conservativă metodă de tratament pentru cariile „mici și discrete" din șanțuri și fosete [48], în special de pe molarii permanenți tineri, fără a exclude însă nici molarii temporari.

În esență, obturația preventivă constă în obturarea procesului carios după ce în prealabil se prepară o cavitate minimă și în aplicarea unui sigilant în șanțurile și fosetele ocluzale pentru prevenirea apariției ulterioare a vreunui proces carios. În felul acesta se păstrează maximum de structură dură

sănătoasă. Cavitatea se poate obtura cu materiale compozite, glass ionomeri sau chiar amalgam, prepararea minimă respectând însă cerințele fiecăruia dintre aceste materiale. Deoarece cel mai des se utilizează materialele compozite, tehnica poartă numele de obturație preventivă cu rășină [1, 21 , 24, 34, 48] sau restaurarea cu rășină compozită sigilată („sealed composite resin restauration" - HENDERSON și SETCOS [23]).

Tehnica a fost descrisă pentru prima dată de SIMONSEN și STALLARD în 1977 și apoi, mai în detaliu, pe baza rezultatelor clinice de SIMONSEN (citați de [24]).

În funcție de extinderea și adâncimea procesului carios depistate prin preparare exploratorie, se deosebesc trei tipuri de obturații preventive cu rășină, clasificate de SIMONSEN în A, B și C:

- tipul A, când leziunea de carie în șanț și fosetă este minimă, cantonată numai în smalț sau când există dubii în privința existenței cariei;
- tipul B, când leziunea de carie a progresat în dentină, dar este încă mică;
- tipul C, când leziunea are o extindere mai mare în dentină.

În principiu, tehnica obturației preventive cu rășină cuprinde următorii timpi operatori:

- îndepărtarea țesutului alterat;
- izolare;
- aplicarea obturației de bază când procesul carios a ajuns la dentină;
- demineralizarea suprafeței de smalț;
- spălare și uscare;
- obturarea cavității cu un material compozit granular mai rezistent la abraziune și sigilarea șanțurilor și fosetelor ocluzale cu un material compozit negranular, mai fluid [4, 35, 57].

Inițial, SIMONSEN (1978), citat de MATHEWSON și PRIMOSCH (1995), a folosit pentru tipul A de obturație un sigilant negranular, pentru tipul B - o rășină compozită diluată, iar pentru tipul C - o rășină compozită granulară (fig. 6).

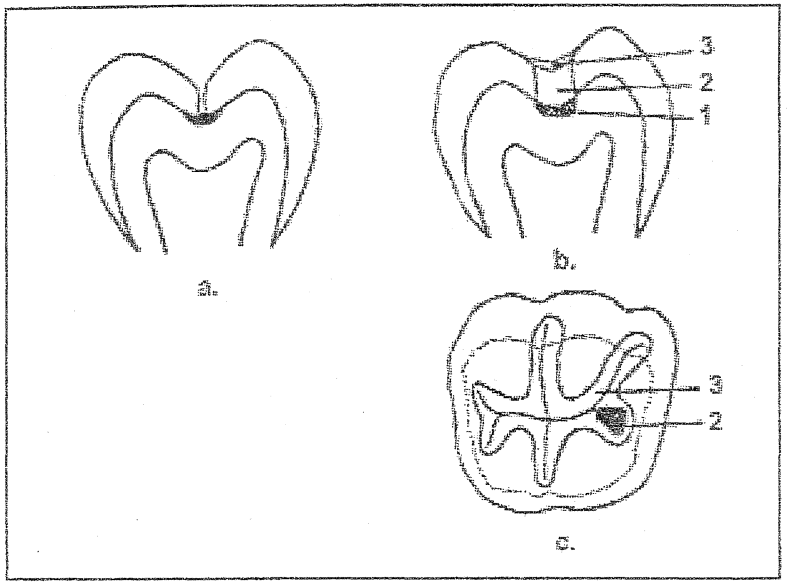


Fig. 6 Obturație preventivă cu rășină
a) Secțiune longitudinală prin procesul carios; b) Secțiune longitudinală prin obturație; c) Obturație preventivă - vedere ocluzală
1. Obturație de bază ($Ca(OH)_2$ sau glass ionomer)
2. Obturație cu compozit 3. Material de sigilare (după Henderson și Setcos, 1994)

Prin introducerea în practica stomatologică a rășinilor compozite posterioare rezistente la uzură și a polimerizării cu lumină vizibilă, SIMONSEN (1985) propune utilizarea a trei tipuri similare de obturații preventive cu rășină (tipul l, 2 și 3). Față de tipurile A, B și C, în tipurile l, 2 și 3 se recomandă folosirea noilor tipuri de compozite destinate folosirii pe dinți posteriori.

Tipul I de obturație preventivă cu rășină constă în:
- îndepărtarea cât mai conservatoare a țesutului alterat cu o freză sferică și palparea exploratorie pentru a preciza întinderea procesului de carie;
- dacă leziunea nu se întinde până la dentină, nici cavitatea nu se va extinde până acolo, așa; cum s-ar fi făcut în cazul folosirii obturației cu amalgam;
- izolare;
- demineralizarea în vederea aplicării sigilantului;
- spălare și uscare;
- aplicarea sigilantului (fig. 7).

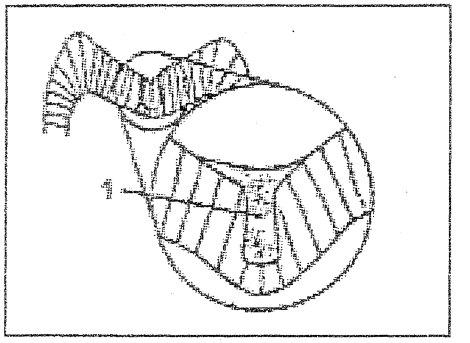


Fig.7 Tipul 1 de obturație preventivă cu rășină (după Mathewson și Primosch, 1995)
1. Material de sigilare

Tipul 2 de obturație preventivă cu rășină presupune următoarele etape:
- îndepărtarea dentinei alterate;
- izolare;
- aplicarea obturației de bază cu hidroxid de calciu sau cement glass-ionomer, care realizează o legătură mai bună cu dentina;
- demineralizarea smaltului:
- spălare și uscare;
- aplicarea agentului de legătură (nu se aplică când baza se realizează din ciment glass-ionomer);
- aplicarea în porții mici a rășinii compozite granulare.

Se recomandă folosirea rășinilor compozite rezistente la uzură, care trebuie aplicate cu atenție pentru a nu deteriora prismele de smalț demineralizate acoperite cu un strat subțire de agent de legătură. Pentru aceasta, se folosește un instrument mic cu care rășina granulară se împinge în cavitate, având grijă să nu se înglobeze bule de aer. Apoi, excesul de material de întinde cu un instrument de plastic sau cu o periuță mai fermă și în șanțurile și fosetele din vecinătate, realizând astfel sigilarea acestora.

Tipul 3 de obturație preventivă cu rășină urmărește o tehnică asemănătoare tipului 2, cu singura deosebire că rășina granulară se folosește numai pentru obturarea cavității, pentru sigilarea șanțurilor folosindu-se un material de sigilare (fig. 8).

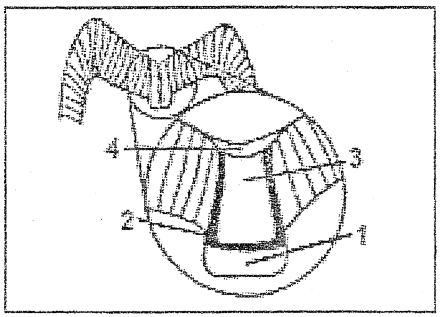


Fig.8 Tipul 3 de obturație preventivă cu rășină (după Mathewson și Primosch, 1995)
1. Obturație de bază - $Ca(OH)_2$
2. Agent de legătură
3. Compozit granular
4. Material de sigilare

Sigilantul trebuie să se aplice imediat după introducerea compozitului în cavitate pentru a forma o legătură chimică cu acesta și pentru a umple eventualele goluri marginale.

Obturațiile preventive cu rășină tipul 2 și 3 necesită aplicarea unui agent de legătură la smalț și dentină pentru a asigura legătura între rășina compozită granulară și peretele

dentar. Totuși, această legătură nu este atât de intimă pe cât ar fi necesar pentru a împiedica fenomenul de „microleakage" (micropenetrabilitate) (SUZUKI și colab., 1986, citați de [17]). Din acest motiv s-a propus realizarea obturațiilor preventive cu glass ionomer a căror adeziune la dentină și închidere marginală sunt mai bune.

Obturațiile preventive cu glass ionomeri presupun următorii timpi operatori:

- periaj profesional cu pastă de piatră ponce;
- spălare cu apă;
- pregătirea conservatoare a cavității;
- izolare;
- spălarea cavității cu apă și uscarea blândă cu aer comprimat necontaminat cu ulei;
- îndepărtarea resturilor dentinare tasate pe pereții cavității („smear layer") prin aplicarea de acid poliacrilic timp de 10 secunde (în cavitățile mai profunde, înaintea folosirii conditionerului se aplică un strat de $Ca(OH)_2$);
- spălare ușoară cu jet de apă timp de 30 de secunde, apoi uscare blândă;
- aplicarea glass ionomerului, de preferat de tip III (pentru „linting"), deoarece acesta asigură o legătură mai bună cu sigilantul care va fi pus deasupra decât un glass ionomer de tip II;
- demineralizarea glass ionomerului întărit și a șanțurilor și fosetelor învecinate cu gel de H_3PO_4 în concentrație de 37-40%, timp de un minut;
- spălare cu jet de apă fără presiune timp de 30 de secunde, apoi uscare cu aer;
- aplicarea materialului de sigilare, auto- sau fotopolimerizabil, peste suprafețele demineralizate până pe pantele cuspidiene;
- controlul în ocluzie cu evitarea zonelor de solicitare masticatorie.

GARCIA-GODOY (1986), care a descris timpii operatori amintiți, trecând în revistă datele din literatură, enumeră următoarele avantaje ale obturațiilor preventive cu glass ionomeri:

- adeziune excelentă la dentină și smalț;
- aplicare într-un singur timp (nu necesită agent de legătură);
- posibila acțiune cariostatică prin eliberare de fluor [17].

Ca dezavantaje, obturațiile preventive cu glass ionomer sunt mai puțin rezistente ca cele realizate cu compozite posterioare. Totuși, șanțurile și fosetele nu sunt supuse direct forțelor ocluzate puternice.

Obturațiile preventive, prin caracterul lor de conservare la maximum a structurii dure dentare și de prevenire a apariției cariei ocluzale ar putea constitui metode foarte utile la îndemâna pedodontului pentru abordarea dinților permanenți tineri. Totuși, pentru ca ele să fie eficiente, să corespundă scopului pentru care au fost imaginate, sunt necesare o serie de cerințe:

- indicație de tratament corectă în condițiile unui diagnostic aplicat corect. Pentru aceasta este nevoie de vizibilitate foarte bună, sursă de iluminare ideală (fibră optică), instrumentar explorare adecvat;
- experiență clinică pentru aprecierea cu exactitate a situației clinice;
- respectarea tuturor detaliilor de tehnică, fiecare etapă având rolul ei bine stabilit în rezultatul final;
- controale periodice pentru eventuale corectări sau înlocuiri;
- igienă orală foarte bună [54].

Posibilitățile de remineralizare în caria incipientă, tehnica obturației preventive constituie elemente care obligă la reconsiderarea atitudinii terapeutice față de procesul carios simplu incipient sau cu întindere limitată și impun medicului stomatolog o analiză serioasă a situației clinice în vederea alegerii tratamentului.

SURMONT P. și colab. propun o schemă, un „arbore decizional" în alegerea tratamentului prin metode preventive ale eventualelor carii pe dinții laterali. Pentru ei un lucru foarte important este să se stabilească dacă pacientul prezintă carioactivitate crescută, dacă dintele este carioactiv și dacă procesul carios poate fi oprit prin îmbunătățirea igienei orale și a obiceiurilor alimentare ale pacientului.

După o apreciere judicioasă a acestor parametri și o evaluare corectă a potențialului cariogen al dintelui respectiv, autorii recomandă utilizarea strict individuală fie a sigilării, fie a obturației preventive cu rășină, fie a obturării convenționale a cavității după pregătirea ei respectând principiile clasice, scopul final fiind prevenirea apariției cariei sau/și limitarea la maximum a sacrificiului de substanță dură dentară sănătoasă [27].

Noile metode preventive de tratament impun însă controale periodice atente și o colaborare foarte bună cu pacientul, căruia îi revine rolul principal în respectarea indicațiilor date de medic în legătură cu utilizarea preparatelor fluorate pentru aplicații locale (paste de dinți, ape de gură), a măsurilor de igienă orală și a alimentației corecte.

CAPITOLUL 5

CONCLUZII

Sigilarea șanțurilor și fosetelor reprezintă, alături de fluorizarea generală și locală, igiena alimentației și igiena bucodentară, una din cele patru metode recomandate de Organizația Mondială a Sănătății pentru prevenirea cariei dentare. Ea constituie metoda profilactică cea mai eficientă împotriva cariilor ocluzale.

Prin simplitatea aplicării în condițiile unei indicații riguroase, sigilarea șanțurilor și fosetelor ocluzale se înscrie între metodele importante ale stomatologiei preventive, iar sub forma obturației preventive se poate folosi ca alternativă în cazul proceselor carioase limitate, înlocuind cu succes , printr-o tehnică conservatoare, obturațiile cu amalgam de argint.

Generalizarea utilizării metodei de sigilare a șanțurilor și fosetelor ocluzale, acolo unde este indicat, a aplicațiilor locale de preparate fluorate, intensificarea eforturilor pentru formarea unor deprinderi de igienă orală și obiceiuri alimentare corecte, vor contribui la dezvoltarea laturii preventive a stomatologiei, cu beneficiu pentru starea de sănătate dentară a pacientului copil și adolescent, cu implicații majore pentru pacientul adult.

BIBLIOGRAFIE

1.**Andlaw R.J., Rock W.P.** - A Manual of Pediatric Dentistry, Fourth edition, Churchill Livingstone, 1996, 57-61; 119-120.

2.**Bergheceanu M. și colab.** - Produs pentru sigilarea fosetelor, Curs de stomatologie infantilă, Cluj-Napoca, vol. 10, 1987.

3.**Bratu D. și colab.** - Aspecte clinice ale aplicării produsului de sigilare a fosetelor, Curs de stomatologie infantilă, ClujNapoca, vol. 10, 1987.

4.**Bratu D., Bratu I., Zawadzki A.** - Sigilarea șanțurilor și fosetelor - între vis și realitate, Stomatologia (Buc.), 1985, XXXII, 2, 141-154.

5.**Bratu D., Ciosescu D., Romînu M., Uram-Țuculescu S.** - Materiale dentare. Materiale utilizate în cabinetul stomatologic, vol. 2, Edit. Helicon, 1994, 32-37; 108-141.

6.**Bratu D., Mikulik L., Muntenu D.** - Tehnici adezive în stomatologie, Editura Facla, Timișoara, 1982.

7.**Bratu E., Grivu O.** - Verificarea închiderii marginale a unor agenți de sigilare, Curs de stomatologie infantilă, Cluj-Napoca, vol. 10, 1987.

8.**Boksman L., Gratton D.R., McCutcheon E., Plotzke O.B.** - Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant, Quintessence Int, 1987, 18, I0, 707-709.

9.**Brown J.R., Barkmeier, W.W.** - A comparison of six enamel treatment procedures for sealant bonding, Pediatric Dent, 1996, 18, I, 29-31.

10.**Charbeneau G.T.** - Principles and Practice of Operative Dentistry, Lea and Febinger, Third Edition, 1988.

11.**Choi J.R., Drummond J.L., Dooley R., Punwani I., Soh J.M.** - The efficacy of primer on sealant shear bond strength, Pediatric Dent, 1997, 19, 4, 286-288.

12.**Craig R.G., O'Brien W.J., Powers J.M.** - Dental materials: properties and manipulation, 5th ed. Mosby, 1991.

13.**Douggal M.S., Tahmassebi J.F., Toumba K.J., Mavromati C.** - The effect of different etching times on relation of fissure sealants in second primary and first permanent molars, International Journal of Pediatric Dentistry, 1997, 7, 2, 81-86.

14.**Dysney J.A., Bohannan H.M.** - The Role of Occlusal Sealant in Preventive Dentistry, Dental Clinics of North America, 1984, 28, 1, 21.

15.**Einwag J.** - Experiența de lungă durată cu o tehnică modificată de sigilare a fisurilor, DZZ, 1989, 2.

16.**Fortier J.P., Demars-Fremault Ch.** - Abrégé de Pedodontie, 2-ième edition, Masson, Paris, 1987.

17.**Garcia-Godoy F** - The preventive glass ionomer restoration, Quintessence Int, 1986, 17, 10, 617-619.

18.**Garcia-Godoy F, Abrazua I., De Goes M.F., Chan D.C.N.** - Fluoride release from fissure sealants, J. Clint Pediatric Dent, 1997, 22, 1, 45-49.

19.**Garcia Godoy F, Medlock J.W.** - An SEM study of the effects of air-polishing on fissure surfaces, Quintessence Int., 1988, 19, 7, 465-467.

20.**Geigers S.** - Glass Ionomer and its Various Clinical Application - A critical review, Dental Medicine, 1990, 8, 2, 19-23.

21.**Granath L., Mejáre I., Raadal M.** - Dental caries: Operative treatment. In: Koch G., Modeér T., Poulsen S., Rasmussen P. (eds.) - Pedodontics - a clinical approach, Munksgaard, 1991, 177-181.

22. **Grivu O., Robaș-Popa P., Bratu E. și colab.** – Cercetări epidemiologice referitoare la caria primilor molari permanenți la copiii din Timișoara, Ed. Stomatologică (Buc.), 1982, XXIX, 3, 221-232.

23. **Henderson H.Z., Setcos J.C.** – Pitt and Fissure Sealants. In: McDonald R.E., Avery D.R. (eds.) – Dentistry for the Child and Adolescent, Sixth edition, Mosby, 1994, 387-398.

24. **Hicks M.J. și colab.** – The acid-etch tehnique in caries prevention: Pit and Fissure sealants and preventive resin restorations in: Pinkham J.R. (eds.) – Pediatric Dentistry Infancy Through Adolescence, 2nd ed., W.B. Saunders Comp. 1994, 451-482.

25. **Hicks M.J. și colab** – Caries – like lesion formation in occlusal fissures: an in vitro study, Quintessence Int., 1986, 17, 7, 405-410

26. **Hosoya J.** - The effect of acid eching times on ground primary enamel, J.Clin Ped Dent, 1991, 15, 3, 188-194.

27. **Foch M.J.** – Fluoride release from a filled sealant material, XV Congress of IAPD, Göteborg, Sweden, 1995, Abstract 95.

28. **Kuba J., Miyazaki K., Ichiki K., Kawazoe H., Motokawa W.** – Clinical application of visible light – cured fluoride . releasing sealant to non-etched enamel surface of partially erupted permanent molars, J. Clint Pediatric Dent, 1992, 17, 1, 3-9.

29. **Luca R., Gorduza A.** - Principiul extensiei preventive în prepararea cavităților pe molarii permanenți tineri, Al II-lea Congres UNAS, București, 22-25 septembrie 1998.

30. **Luca R., Gorduza A., Tănase M.** – Galss ionomerii în prevenirea cariei în șanțuri și fosete, A III-a Sesiune științifică cu tema „Prevenirea afecțiunilor stomatologice", Iași 3-4 aprilie 1997.

31. **Lygidakis N.A., Oulis K.** – A four year clinical trial company a F releasing fissure sealant with a conventional one, XV Congress of IAPD, Goteborg, Sweden, 1995, Abstract 91.

32. **Marcushhamer M., Neuman E., Garcia-Godoy F.** - Fluoridated and nonfluoridated unfilled seatants show similar shear strength, Pediatric Dent, 1997, 19, 4, 289-290.

33. **Martens L.V., Galsrund P.H., Gambucci J.R.** - Changes in sealant use by general practitioners in private practice, Quintessence Int., 1987, 18, 1, 53-57.

34. **Mathewson R.J., Primosch R.E.** - Fundamentals of Pediatric Dentistry, Third Edition, Quintessence Publishing-Co., 1995, 119-136.

35. **Mathewson R.J., Primosch R.E., Robertson D.** - Fundamentals of Pediatric Dentistry, Second Revised Edition, Quintessence Int., 1987.

36. **MeDonald R.E., Avery D.R.** - Dentistry for the child and adolescent, Fifth ed., C.V Mosby Comp., 1988, 391-402.

37. **McLean J.W., Gasser O.** - Glass-cermet cements, Quintessence Int., 1985, 16, 5, 333-343.

38. **Mizuno Y., Ohmori I.** - An in vitro study on the fluoride releasing resin sealant, Pediatric Dent J., 1991, 1, 1, 89-93.

39.**Moola M.H., Bawa A., Dhansay S.** - Evaluation of a fissure sealant programme in a developing community in South Africa Program. The 4th World Congress on Preventive Dentistry WCPD'93 „Trends in Prevention", Sept 3-5 1993, Umeå, Sweden, pg. 55.

40.**Morgan M.V, Wright F.A.C., Campain A.** - A demonstration programme of primary prevention in nonfluoridated Victoria, Program. The 4th World Congress on Prevention Dentistry WCPD'93 „Trends in Prevention„ 3-5 Septembrie 1993, Umeå, Sweden, pg. 35.

41.**Morphis T.L., Toumba K.J.** – Retention of two fluoride pit-and-fissure sealants in comparison to a conventional sealant, International Journal of Pediatric Dentistry, 1998, 8, 3, 203-208.

42.**Munteanu D., Bergheceanu M., Bratu D.** – Sigilarea șanțurilor și gropițelor. Studiul actual și materialele utilizate în tehnica sigilării, Curs de stomatologie infantilă, vol. 10, 1987.

43.**Nikerson A.** – Sealant in a school – based preventive program: a six month evaluation, Quintessence Int., 1988, 19, 8, 565-569.

44.**Nordbland A.** – Pattern and indicators of dental decay in the permanent dentition of children and adolescents, Proc. Finn. Dent. Soc., 1986, 82, Suppl. XI-XIII.

45.**Park K., Georgescu Maria, Scherer W., Schulman A.** – Comparison of shear strength, fracture patterns and microleakage among unfilled, filled and fluoride-realeasing sealants, Pediatric Dent, 1993, 15, 6, 418-421.

46.**Pinkham B.** – Pediatric Dentistry, Saunders Co., 1987.

47.**Raadal M., Utkilen A.B., Nilsen O.L.** - Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant, International Journal of Paediatric Dentistry, 1996, 6, 4, 235-239.

48.**Ripa L.W., Wolff M.S.** – Preventive resin restoration: indications, tehnique and success, Quintessence Int., 1992, 23, 5, 307-315.

49.**Shinji și colab.** - Studiu preleminar asupra materialelor de sigilare cu eliberare de fluor, XV Congres of IAPD, Göteborg, Sweden, 1995, Abstract 40.

50. **Silverstone L.M. și colab.** – Dynamic factors affecting lession initiation and progresion in human dental enamel, I Part, Quintessence Int. 1988, 19, 11.

51. Silverstone L.M. și colab. – Dynamic factors affecting lession initiation and progresion in human dental enamel II. Surfaces morphology of sound enamel and caries like lessions of enamel, Quintessence Int. 1988, 19, 11.

52.Sipahier M., Ulusu T. – Glass-ionomer-silver-cermet cements applied as fissure sealants I. In vitro evaluation, Quintessence Int. 1995, 26, 1, 37-42.

53.Sipahier M., Ulusu T. - Glass-ionomer-silver-cermet cements applied as fissure sealants II. Clinical evaluation, Quintessence Int. 1995, 26, 1, 43-48.

54.Städtler P. – A 3-year clinical study of a hybrid composite resin as fissure sealant restoration, Quintessence Int., 1992, 23, 11, 759-762.

55.Skartveit L. și colab. – In vivo fluoride uptake in enamel and dentin from fluoride-containing materials, J. Dent. Child, 1990, March-April, 97-100.

56.Sturdevant C.M. și colab. – The Art and Science of Operative Dentistry, Second edition, C.V. Mosby Co., 1985.

57.Surmont P., Martens L., D'Hauwers R. - A decision tree for the treatment of the caries in posterior teeth, Quintessence Inc. 1990, 21, 3, 239-245.

58.Theodoridou - Pahini S., Tolidis K., Papadogiannis J. – Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: an in vitro study, Intern J. Paediatr Dent, 1996, 6, 3, 173-176

59.Thruhe Th. F. – Dental sealants, NYSDJ, February, 1991, 25-27.

60.Timosca G. - Aspecte din problematica orientării profilactice în stomatologie, Stomatologia (Buc.), 1988, XXXV, 3, 182.

61.Wei S.H.J. – Pediatric Dentistry: Total pacient care, Lea and Febinger Philadelphia, 1988.

62.William B., Laxton L., Holt R.D., Winter G.B. - Fissure sealants: a 4-year clinical trial comparing an experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants, Br. Dent J, 1996, 180, 3, 104-108.

63.Wilson H.J., McLean J.M., Browen - Glass-ionomer cement. In: Dental Materials and their Clinical Applications, William Clowes Ltd., London and Beccles, 1988, 64-86.

64.Xalabarde Anna, Garcia-Godoy F, Boy J.R., Canaida C. - Fissure micromorphology and sealant adaptation after occlusal enameloplasty, J. Clin Pediatr Dent, 1996, 20, 4, 299-304.

65.Zarnea L. - Pedodonție, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.

66.* * * - British Society of Paediatric Dentistry: A Policy Document on Fissure Sealants, International Journal of' Paediatric Dentistry, 1993, 3, 2, 99-100.

67.* * * - Fuji Ionomer Type III, G-C Dental Industrial Corp.

68.* * * - Protocols for Clinical Pediatric Dentistry, 1996, 4. 47-51.

69.* * * - Sigilar. Institutul de Chimie Cluj-Napoca.